

Н

Т

*Широко распростирает химия руки свои
в дела человеческие...*

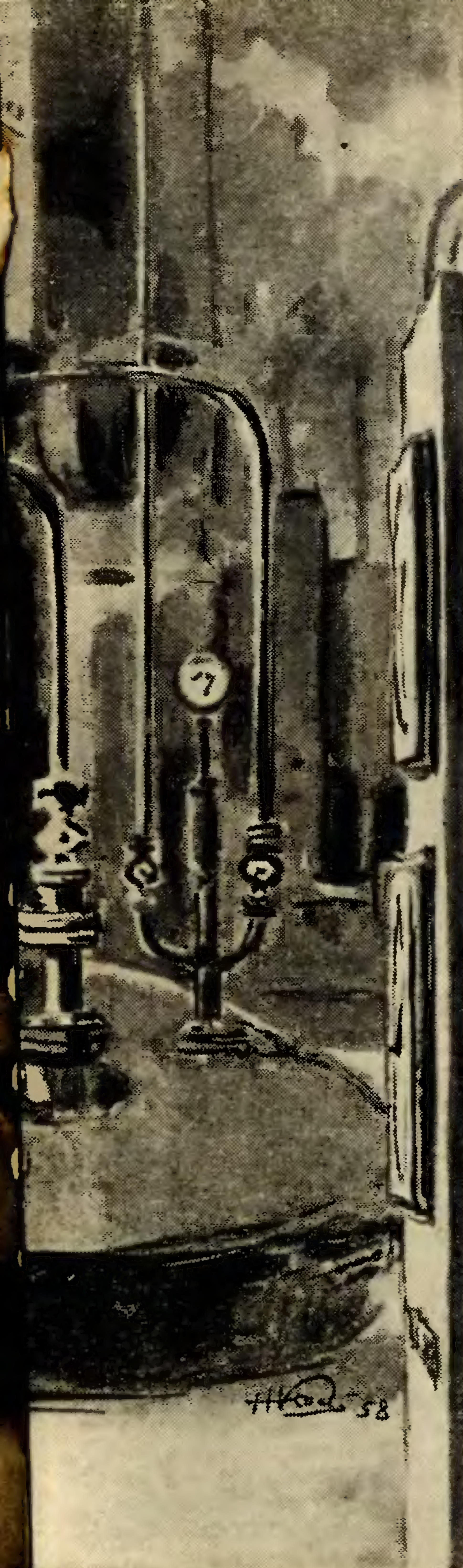


8

1958







ДОРОГА В ХИМИЮ — ЗАМЕЧАТЕЛЬНАЯ ДОРОГА!

ЦЕЛИНА. Стройки Норильска. Братская ГЭС. Metallургические заводы-гиганты в далекой Сибири, новые предприятия под Курском, Саратовом, Сталинабадом. Новые шахты и рудники на севере, на юге, на востоке. Везде работают твои старшие братья и сестры, еще вчера сидевшие за школьной партой. Пришла и твоя пора. Позади остался экзамен на аттестат зрелости. Настало время претворить мечты в жизнь. Кем же ты станешь, какой дорогой пойдешь, какую профессию выберешь? Какая стройка, какой завод, новый город станет твоим родным домом?

Одна из лучших дорог — это дорога в химию.

Ты знаешь, что состоявшийся в мае Пленум ЦК КПСС принял решение об ускорении развития химии в нашей стране. Поставлена задача к 1965 году увеличить выпуск важнейших химических продуктов не менее чем в 2—3 раза, а производство синтетических волокон и пластических масс в 4,5—8 раз.

Ты знаешь, что XIII съезд ВЛКСМ призвал молодежь на стройки предприятий химической, нефтяной и газовой промышленности, объявил эти стройки подшефными, комсомольскими

Химия. Химик. Эти слова приобрели в наши дни особов

На страницах НОМЕРА

Передовая — Дорога в химию — замечательная дорога!; инж. К. САДИЛЕНКО — Дерево химин; Н. ЧЕТВЕРЯКОВ — Ресурсы страны полимеров; С. КОРДЮКОВА — О тканях, которые не росли в поле; канд. техн. наук Д. ЗЫКОВ — Машины химиков; В. КОМАРОВ — Химия в космосе; инж. Л. КУПРИЯНОВИЧ — Химия в радиотехнике; И. АТАБЕКОВА, Г. БАБАТ — Малые и большие молекулы; канд. техн. наук Н. СИНЯКОВ — Химия в полиграфии; канд. техн. наук Б. КРЕНЦЕЛЬ — Фторопласты; Г. МАРК — Гигантские молекулы; К. САДИЛЕНКО — Химическая лаборатория; Говорят школьники; К. АЛЕКСЕЕВ — Бензиновые брикеты и другие материалы по химии.

В номере напечатаны: рассказ Ю. МОРАЛЕВИЧА «Происшествие с машиной времени»; Б. ЛЯПУНОВ «В мире мечты»; статья в помощь юным строителям.

НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. — рис. С. НАУМОВА; 2-я стр. — рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО; 3-я стр. — рис. А. РЕШЕТОВОЙ; 4-я стр. — рис. С. ВЕЦРУМБ.

Популярный научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета
пионерской организации
имени В. И. ЛЕНИНА
для юношества

Выходит один раз в месяц
Год издания 2-й

Август 1958 г. № 8

Юный
Техник

звучание. Химическая наука создала чудесные синтетические материалы.

Химики безгранично расширили сырьевую базу, поставили на службу Родине химические продукты, полученные из природного газа, угля, нефти, минеральных ископаемых. Химия так глубоко проникла в жизнь, что без нее сегодня немыслимо дальнейшее успешное развитие промышленности, транспорта, сельского хозяйства, средств связи.

В нашей стране строятся все новые и новые химические заводы, реконструируются старые. Идет борьба за широкое внедрение синтетических материалов во все отрасли народного хозяйства, в научно-исследовательских институтах создаются невиданные чудесные материалы. Кому же, как не тебе, молодому, сильному, смелому, мечтающему о подвигах, принять участие в этом большом, благородном деле! На стройках, в химической лаборатории, на заводе — везде ты нужен, везде ждут тебя. Безграничное поле деятельности открывает перед вами, друзья, химия — прекрасная наука, наука с замечательным настоящим и еще более замечательным будущим.

ДРЕВО ХИМИИ

Инженер Н. САДИЛЕНКО

ЧТОБЫ наглядно показать своим слушателям могущество современной химии, показать, как она проникает в различные области знаний, мне не раз приходилось изображать современную классификацию химических наук в виде дерева (см. рис.) Как видите, оно очень разрослось, дало массу ветвей и веточек, переплелось со многими науками.

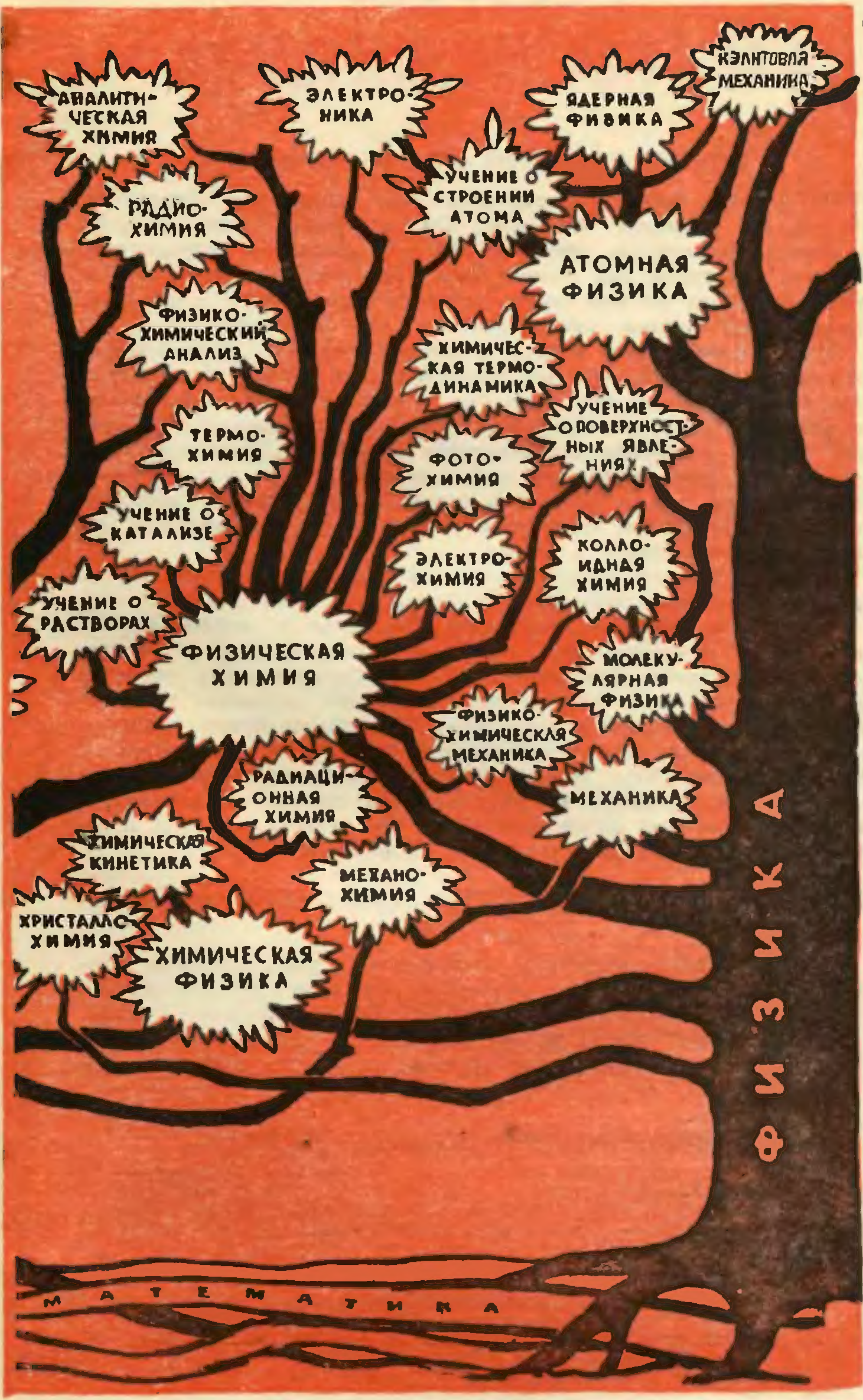
Из смежных наук особенно близка химии физика. Срастаясь, эти науки породили весьма ветвистую физическую химию, которую некогда Ломоносов первый определил как науку и начал ее впервые преподавать. Уже давно выросли в самостоятельные науки отрасли физической химии: электрохимия, фотохимия и термохимия — науки, изучающие процессы, проходящие под воздействием электрического тока, света и тепла. В последние годы возникла радиационная химия, изучающая химические процессы, идущие под воздействием радиоактивных излучений. Учение о растворах и учение о катализе сейчас уже можно считать самостоятельными отраслями знания. Очевидно, вскоре присоединится к ним учение о коррозии. На грани общей и физической химии возникли аналитическая химия, радиохимия (химия радиоактивных элементов и изотопов) и физико-химический анализ, разработанный Н. С. Курнаковым и ставший не только одним из важнейших видов анализа, но и особой отраслью науки. Физическая химия и физика или отдельные ее разделы (атомная физика, молекулярная физика, механика) дали коллоидную химию — науку об измельченных веществах и смесях, учение о поверхностных явлениях, учение о строении атома, физико-химическую механику — одну из самых молодых наук, и электронику (физическую). На грани химии и механики возникла механохимия — наука о химических процессах, идущих под воздействием давления.

На грани химии и биологии возникла биохимия (химия жизни) и агрохимия. На грани химии и геологии возникла геохимия, породившая совместно с биологией биогеохимию. Кристаллохимия является детищем трех наук: химии, физики и геологии.

Многие показанные здесь отрасли знаний имеют разнообразные приложения. Так, в фармацевтическом деле применяются органическая химия, химия высокомолекулярных соединений, коллоидная химия, учение о растворах и т. д. Поэтому часто приходится слышать название «фармацевтическая химия». Подобных наук много: военная химия, судебная химия и т. д. Однако это уже другой принцип классификации. Как нет резкой границы между физикой и химией, так нет и резкой границы между этими двумя способами классификации. Вот почему на этой схеме помещена и агрохимия.

Древо химии непрерывно растет, на наших глазах возникают все новые и новые его побеги.





РЕСУРСЫ СТРАНЫ ПОЛИМЕРОВ

ДРЕВНИЕ ОБИТАТЕЛИ СТРАНЫ ПОЛИМЕРОВ

ТРИСТА ЛЕТ смеется человечество над господином Журденом, героем комедии Мольера. Он в самом деле смешон в своем невежестве, этот чванный «мещанин во дворянстве». Однако смеяться над удивлением господина Журдена, вдруг узнавшего, что он всю жизнь говорил прозой, надо с опаской. Ничего нет проще, как попасть в его положение.

Слово «полимеры» вошло в обиход недавно. И возможно, кто-нибудь думает, что это вещества, рожденные только сейчас, в XX веке, что они ровесники атомного котла, реактивного самолета и спутников Земли. Глубокое заблуждение! Полимеры горели в костре первобытного человека. Оружием, сделанным из полимеров, он добывал себе пищу, в полимерах он варил ее, да и сама его пища, кстати сказать, состояла тоже из полимеров. Полимеры укрывали его от непогоды, на полимерах он плавал и ездил.

Человечество от своего рождения и до наших дней живет в великой стране полимеров и пользуется ими.

Деревья и травы, овощи и фрукты, мясо и шкуры животных, песок и глина — все они почти целиком состоят из высокомолекулярных соединений, то есть соединений, у которых размеры молекул в тысячи раз превышают размеры обычных молекул. Если большие молекулы образованы путем соединения одинаковых групп атомов, то это полимеры. Многие ученые считают, что полимеры и высокомолекулярные соединения — это, по существу, одно и то же, так как все эти вещества построены из молекул-гигантов, чем и определяются многие замечательные свойства таких соединений.

И ВСЕ ЖЕ ПОДЛИННАЯ ЭПОХА ПОЛИМЕРОВ НАЧАЛАСЬ ТОЛЬКО СЕЙЧАС

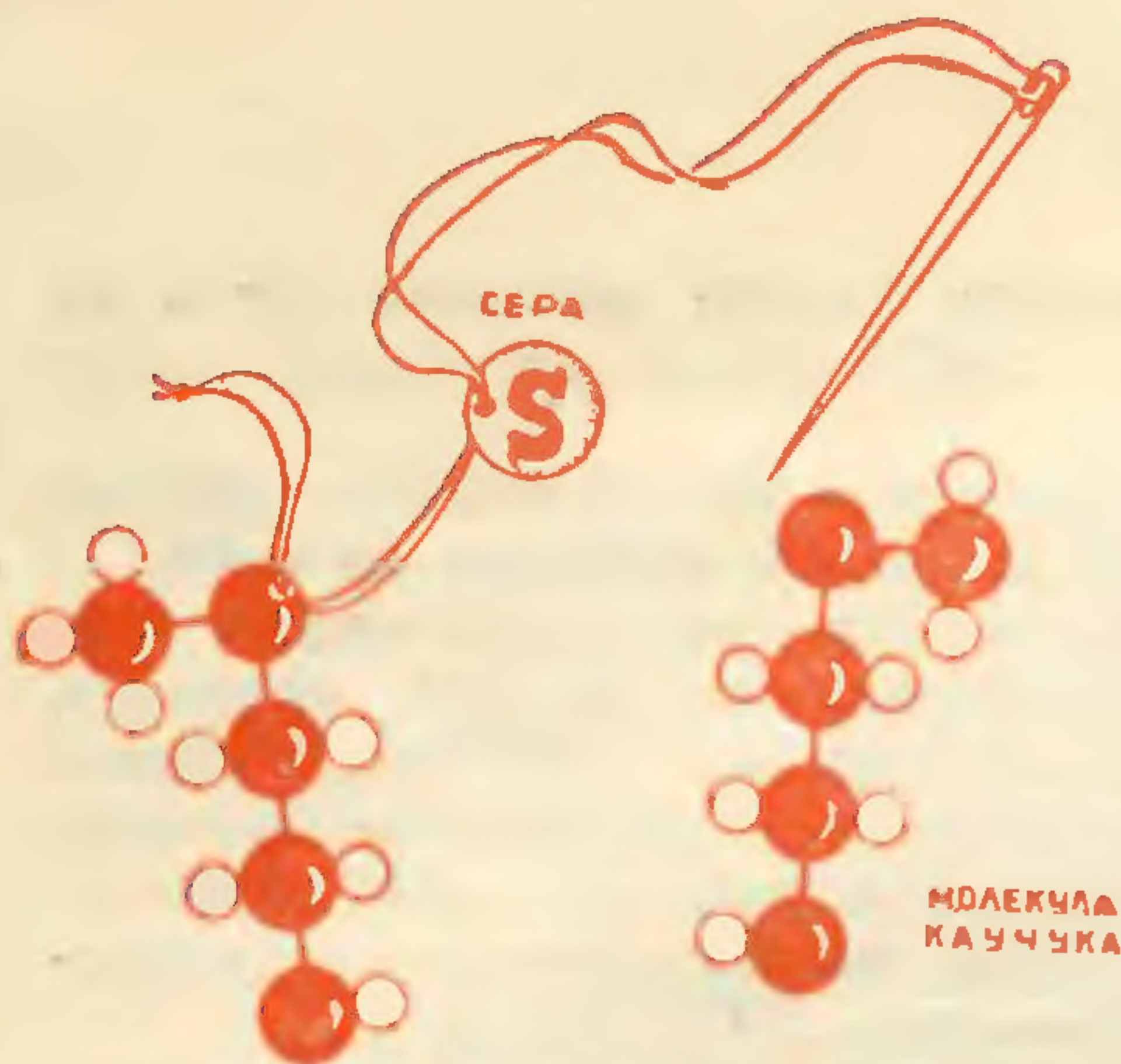
За свою долгую историю человечество вводило в свой обиход все новые и новые полимеры. Люди поставили себе на службу хлопок и шелковичный кокон, сок каучукового дерева, асбест и графит. Но за тысячи и тысячи лет человек не увеличил «население» страны полимеров ни на одного обитателя. Все

ХИМИКИ ЭКОНОМЯТ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

Кубометр древесины или её отходов заменяет при производстве этилового спирта 275 кг зерна или 700 кг картофеля. Химический завод средней мощности высвобождает для пищевых целей в год 2,5 млн. пудов зерна или 100 тыс. т картофеля.

238 И 70

Чтобы получить тонну волокна из хлопка, целый день работают 238 человек. Тонну вискозного волокна, получаемого из древесных отходов, вырабатывают за день 70 человек.



полимеры, которыми пользовались люди, они брали готовыми из мастерской природы.

Подлинная эпоха полимеров началась только тогда, когда человек смог создавать полимеры сам.

МАТЕРИАЛЫ ПО ЗАКАЗУ

Природа — великий работник. В ее распоряжении 88 химических элементов. Из них она создала неисчерпаемое многообразие всевозможных веществ. И все же природа «забыла» создать многие вещества, которые нужны нам.

Разгадав тайны строения гигантских молекул, человек научился «сшивать» молекулы в цепи, получать полимеры, которых нет в природе. В просторечье все они называются искусственными. Химики же часто делят их на два вида: искусственные и синтетические. Искусственные полимеры получают «перешивкой» природных, но ученые пошли и дальше. Синтетические полимеры строятся из отдельных разрозненных звеньев, из отдельных молекул.

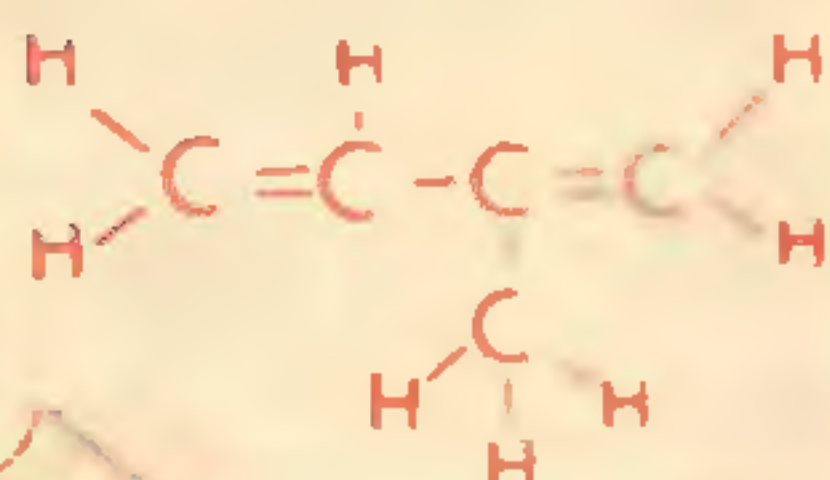
Некогда человек, не найдя в природе металлов с нужными свойствами, научился создавать искусственные металлы — сплавы. Глубоко познав их строение, он заранее стал предвидеть, какие нужно взять металлы, чтобы получить сплав с заранее намеченными свойствами. Человек стал конструировать металл. Так и теперь: познав тайны больших молекул, ученые искусственно создают полимеры с наперед заданными свойствами. Так, если нужно получить теплостойкие полимеры, то в состав их молекул вводят кремний.

Если нужно, химики разрывают цепи полимеров и «перекраивают» их. Они либо вставляют обрывки «чужих» цепей в полимер, либо «прививают» к нему веточки других полимеров, подобно Мичурину, преобразуя природу. Такие «гибриды» полимеров называют сополимерами.

КОВКА МОЛЕКУЛЯРНЫХ ЦЕПЕЙ

Чтобы «сковать» в единую цепь отдельные молекулы, химики используют разные «инструменты» — это всевозможные химические реагенты, особенно катализаторы — вещества, которые, не меняясь сами, способствуют превращению других. Действуют химики и температурой, она как бы «сваривает» отдельные звенья-мономеры в непрерывную цепочку. Склепывать звенья помогает и высокое давление. Тысяча и даже 2 тысячи атмосфер сейчас не редкость в химической промыш-

МОЛЕКУЛА УГЛЕВОДОРОДА
ИЗОПРЕНА



тенности. Такого давления нет и на дне глубочайшей океанской впадины.

Радиоактивные излучения химики тоже заставили работать на себя.

Обнаружено, что облучение гамма-лучами сырой нефти при нефтепереработке равносильно нагреву ее до 537 градусов, что позволяет получать бензин «холодным» способом. Но если в этом случае происходит деструкция — разрушение длинных углеводородных цепей, то, используя другие виды радиоактивных излучений, можно добиться противоположного процесса — «сшивать» молекулы полимеров.

Воздействием гамма-лучей на одни полимеры «выводят» новые, еще более лучшие.

ЛУЧШЕ ПРИРОДНЫХ

Ни на каких полях не найти растений, из которых можно было бы соткать очень долговечные ткани, не боящиеся сырости и кислот, не мнущиеся, не выгорающие на солнце и даже излечивающие ревматизм и радикулит. Сырье для таких тканей — капрон, лавсан, энант, хлорин — «растет» только на химических заводах.

Где найти залежи веществ намного легче пробки, прозрачных, как стекло, и в то же время прочных, как стальная броня? Из сока какого дерева можно сделать каучук, не боящийся ни арктического холода, ни тропической жары? А ведь такие материалы уже есть. Но только не в природе. Их место рождения — химические заводы.

Химики создали смазочные масла, не застывающие в лютый мороз, изоляцию, которая выдерживает жар сопла реактивного двигателя; немеркнущие краски...

Новые, неизвестные природе полимеры вы встретите на каждом шагу. Это и штепсельная розетка и бесшумно работающие шестерни станков, это изящная «хрустальная» ваза и нарядная капроновая блузка, зубная щетка и корпус автомобиля. Из полимерных материалов уже начинают строить дома и корабли. 120 тысяч деталей самолета «ТУ-104» сделаны из синтетических веществ!

Создав новые полимеры, лучше естественных, человек одержал еще одну победу в состязании с природой.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ПРИРОДЫ НЕ ХВАТАЕТ

100 тысяч человек должны работать на каучуковых плантациях в течение пяти с половиной лет, чтобы получить 100 тыс. т натурального каучука. Под лучами тропического солнца надо

БЫСТРЫМИ ТЕМПАМИ

За последние 15 лет мировое производство стали выросло в 1,3 раза, алюминия — в 7 раз, а пластмасс — в 11 раз.

отвесить поклоны, собирая чашечки с млечным соком, 27 миллионам каучуконосных деревьев, на площади в 120 тыс. га! А ведь мировое потребление каучука составляет более 4 млн. т!

Проблема каучуконосов была разрешена химиками, они научились делать синтетический каучук. И для того чтобы получить те же 100 тыс. т каучука, требуется труд всего лишь 1 500 человек в течение одного года! В нашей стране синтетический каучук сейчас почти нацело вытеснил натуральный, потому что он ничуть не хуже его и в то же время дешевле.

СЫРЬЕ ВСЮДУ

Непосвященному может показаться, что новые чудесные материалы должны быть и делаются из каких-либо необыкновенных веществ.

Нет, сырье для полимеров есть всюду. Ведь даже воздух — это материал для создателей полимеров. Сырье для производства гигантских молекул найдется и в тайге, и в бесплодной песчаной пустыне, и даже в мусорном ящике. Вещества, которые не стоят ни гроша, современная химия превращает в сокровища. Общедоступность, распространенность сырья определяет одно из главнейших преимуществ полимеров — их дешевизну.

ДОРОЖЕ ЗОЛОТА

Сверкающий, разламывающий солнечный луч в радужный веер кусок плексигласа, шелковистая газовая косынка, обувь автомобиля и самолета — что общего между всем этим и неказистым черным куском каменного угля или невзрачной бурой жидкостью — нефтью? А между тем они родственники. И не только потому, что все они входят в семью полимеров. Родство их близкое, ибо нефть и уголь родители этих и многих других замечательных веществ, полученных химиками.

Часто продукты, добываемые из одного какого-нибудь сырья, рисуют в виде родословного дерева, ветви которого изображают продукты, а ствол — само сырье. Все более ветвистыми становятся деревья угля и нефти. К старым, давно известным плодам этих деревьев — таким, как бензин, керосин, газолин, мазут, всевозможные масла, парафин, нафталин, пирамидон, сахарин, — прибавляются новые. Разрастаются ветви искусственных и синтетических полимеров из угля и нефти. Только успевают искать имена для новорожденных пластмасс и искусственных волокон. Еще недавно — бакелит, карболит, капрон, нейлон, перлон, а сегодня уже лавсан, энант, фторопласт, хлорин, нитрон. Количество синтетических материалов сейчас насчитывает 3 миллиона разных наименований. А что завтра? Подсчитано, каждую минуту в лабораториях мира рождается около десятка новых синтетических веществ.

Деревья, изображающие сырье, начинают переплетаться ветвями, у них появились одинаковые плоды. Видите, как перекрещиваются стрелки на рисунке, где показана родословная полимеров (рис. на стр. 13)?

Одни и те же пластмассы можно получить как из угля, так и из нефти. Почему это стало возможным? Дело в том, что



БЕЗ ТКАЦКОГО СТАНКА

Химики научились получать ткани, в создании которых не участвуют ткацкие станки. Это пористые пленки. Из них можно сделать подкладки для теплых пальто, полотенца, простыни... Они так же хорошо пропускают воздух и впитывают влагу, как и обычные ткани.

В СТО РАЗ ЛЕГЧЕ ВОДЫ

Есть очень легкие искусственные волокна, в 100 раз легче воды. Шуба, сделанная из такого волокна, весит всего 390 г, а теплое одеяло — 100—200 г.

из разных исходных продуктов можно получить одинаковые полупродукты. Так, сырье для полимеров — винный (этиловый) спирт получают не только из нефти или угля, но и из природного газа, из торфа, из соломы, из древесных опилок.

Из нефти, угля или газа получают полупродукт этилен.

Нефть называют «черным золотом», но она поистине дороже золота. Золото — это только металл, хотя и драгоценный. Области применения его ограничены. Продукты же переработки нефти, угля, газов завоевывают все области техники.

Запасы нефти и угля на нашей планете не увеличиваются, а только тают. И не надо закрывать глаза на то, что наступит время, когда они совсем иссякнут. Так будем же бережно относиться к этим сокровищам полимеров! Со все большей силой звучат в наши дни слова Д. И. Менделеева: «Топить можно и ассигнациями».

Много хорошего могут сказать химики и о других горючих ископаемых. От энергетиков нередко приходится слышать жалобы, что горючий сланец — плохое топливо. Половина его превращается в золу. А ведь из каждой тонны сухого сланца можно получить не только 350 тысяч калорий тепла, но и 255 куб. м газа и 180 кг масел для дальнейшей химической переработки в пластмассы и многие другие ценные химикаты. Некоторые из них применяются для дубления кож.

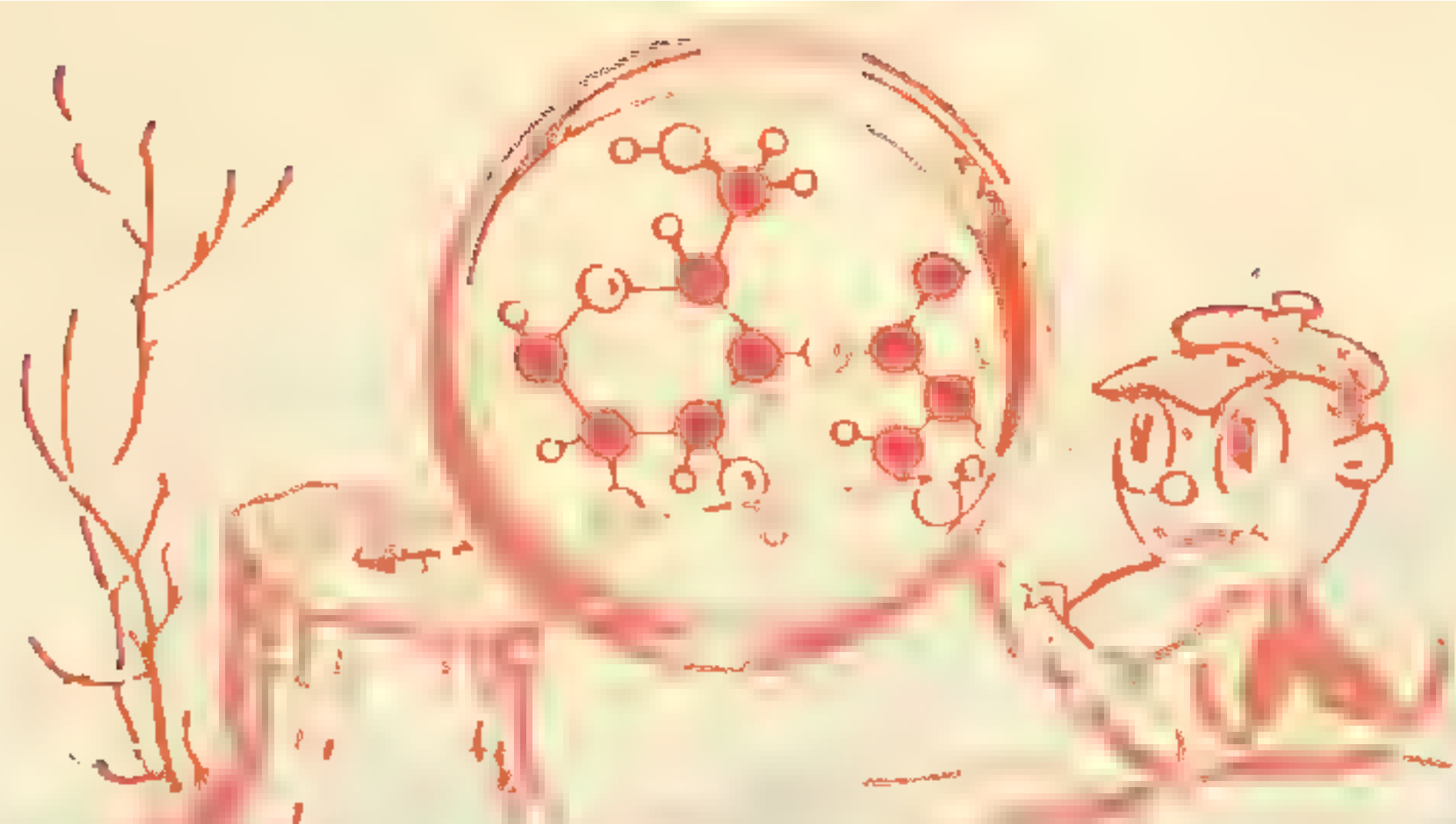
ИЗ ПОПУТНЫХ ГАЗОВ

В 1958 году в нашей стране будет добыто 9 млрд. куб. м попутных газов. Из них можно получить 960 тыс. т синтетического каучука. Из этого количества каучука можно сделать шины и другие резиновые детали для 4 млн. грузовых автомашин.

ЖЕЛЕЗО ОСТАЕТСЯ ПОЗАДИ

Железные втулки для рессор грузовых машин приходится менять через 15 тыс. км пробега. Втулки, сделанные из капрона, выдерживают более 40 тыс. км пробега.

ИЗ ПОЛИМЕРОВ ЗЕЛЕННОГО МИРА



Менделеев, говоря о сжигании богатств, имел в виду нефть. Но теперь его слова можно распространить и на другое сырье — нашего зеленого друга — лес. Хотя деревья и растут, запасы этого сырья непрерывно пополняются, и в этом его преимущество, но куда разумнее отправлять эти растущие полимеры на химический завод, а не в топку.

У древесины в наши дни выросло свое химическое дерево. Вискоза и целлофан, целлулоид и стойкие лаки, ацетатный шелк и каучук были когда-то древесиной. В дело идет все дерево, без остатка.

Лесозаготовители считают пни, сучья, вершины срубленных деревьев отходами (а их получается 15—20% от общего запаса древесины на лесосеках). Отходами производства считают и те 25% опилок и реек, которые получают при распиловке круглого леса.

Для химика отходов нет. Кора и сучья, пни и опилки одинаково ценны для него. Таких «отходов» в нашей стране набирается за год 150 млн. куб. м! А ведь из кубометра древесины можно сделать 4 тысячи пар шелковых чулок!

В нашей стране много леса: одна треть территории СССР покрыта лесами. Каждый год у нас вырастает столько древесины, что из нее можно выткать более 1 000 млрд. м искусственного шелка. Этим количеством ткани можно было бы закрыть всю землю Великобритании, Ирландии, Бельгии, Франции и Исландии.

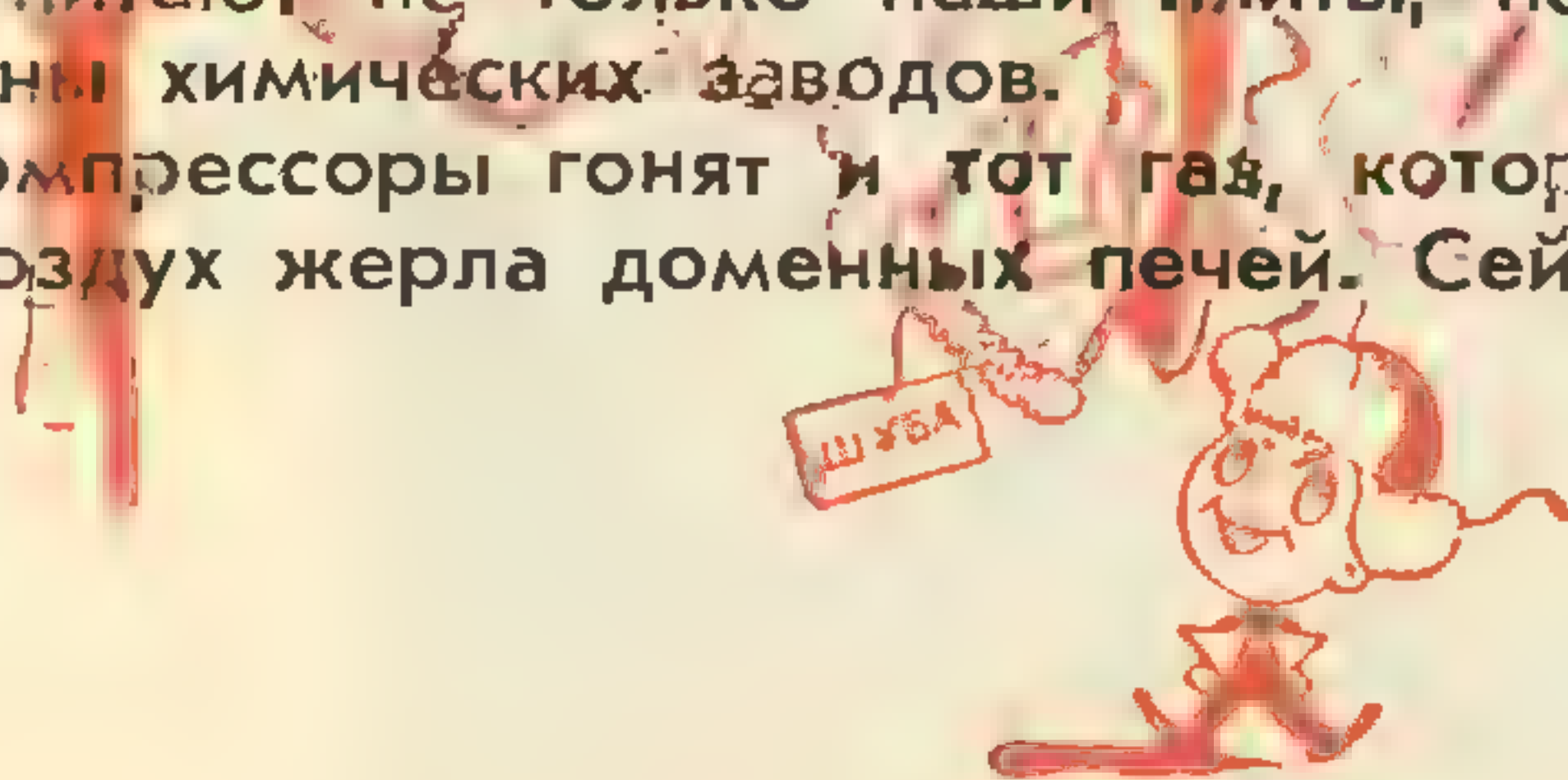
ШУБА ИЗ ДЫМА

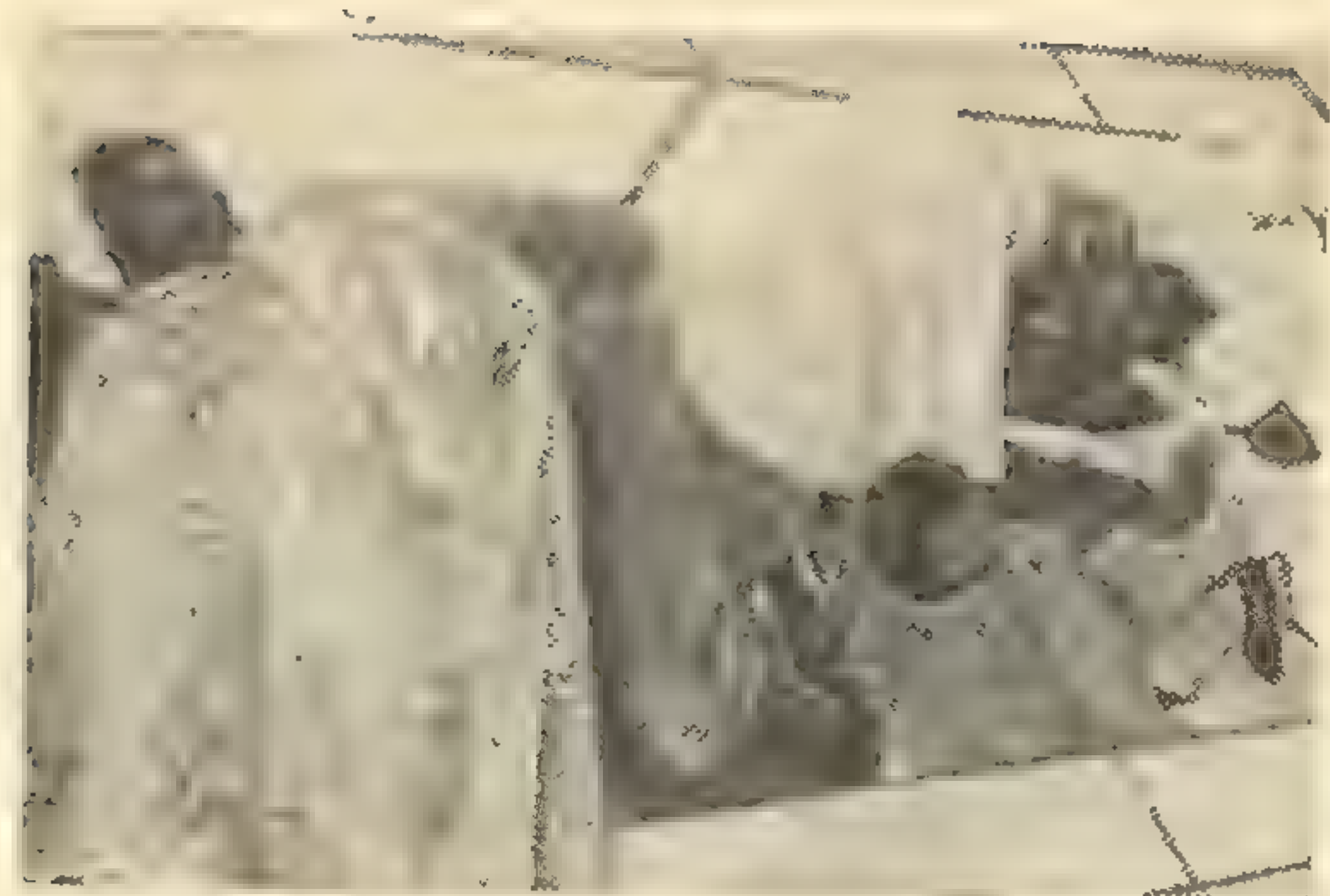
Шутливая поговорка ставит рядом умение бриться шилом и укрываться шубой из дыма. Современная химия обратила шутку всерьез.

На прилавках магазинов уже появились отличные шубы, сшитые поистине из дыма. Современная химия умеет превращать газы и дым в целую гамму синтетических материалов: волокна, искусственный мех, лаки, синтетический каучук.

Ступени эскалатора и пляжные туфли, кислотоупорные трубы и небьющиеся графины — все это полиэтилен или полибутилен, получаемые объединением молекул этилена или бутилена. Может быть, эти газы с незнакомыми названиями большая редкость? Отнюдь нет. Их сколько угодно в природе. Газы, вырывающиеся из нефтяных скважин, — попутные газы — почти целиком состоят из этилена и подобных ему газов, которые, стоит заметить, химики тоже умеют превращать в пластмассы, волокна, каучук. Знаменитый советский энант — новый житель страны полимеров, превосходящий нейлон и капрон, — тоже дитя этилена. Прекрасное сырье для получения полимеров и тот газ, который приходит в ваши квартиры из недр земли. Вот почему газопроводы питают не только наши плиты, но и полимеризационные колонны химических заводов.

В такие же колонны компрессоры гонят и тот газ, который некогда выбрасывали в воздух жерла доменных печей. Сейчас





Эти шубки и дешевле, и прочнее, и красивее, чем шубки из натурального меха.

эти огнедышащие бастионы металлургии не только изливают из своего чрева реки расплавленного металла — они становятся богатыми поставщиками индустрии полимеров.

Густой бурый дым, вырывающийся из камер коксовых печей, содержит в себе почти все химические ценности, заключенные в каменном угле. Газ, получаемый на коксохимических заводах, так же как и доменный газ, можно использовать для дальнейшей переработки в полимеры. Полимеры, изготовленные из газа, не искусственные, а синтетические. Здесь химикам приходится иметь дело только с разрозненными мелкими молекулами.

Широкая химическая переработка газов еще только начинается. Предстоит загнать в аппараты миллиарды кубометров невидимого сырья.

СОКРОВИЩА ИЗ ОТБРОСОВ

Химия открыла богатства в том, что считалось раньше отбросами, отходами, казалось бы ни на что не пригодными. Еще совсем недавно в Америке поливали дороги отходом содовых заводов — жидким хлористым кальцием. Он отлично впитывал дорожную пыль. Но оказалось, что хлористый кальций способен на большее. Он стал предохранять горняков от страшной болезни — силикоза. Им укрепляют стенки нефтяных скважин. Его используют сейчас и в качестве важного химического сырья.

Из дыма угольных топок извлекают германий — представ

итель семейства полупроводников, совершающий теперь революцию в радиоэлектронике. Из отходов, получаемых при производстве серной кислоты, можно добывать редкий химический элемент таллий, который стоит в 5 тысяч раз дороже, чем сама кислота.

Химики непрерывно производят переоценку ценностей. Отходами широко пользуется и химия пластических масс. Дымовые газы, которые раньше буквально выбрасывались

Мечта туриста — пластмассовая лодка.



На эту обувь не пошло ни клочка кожи. Она сделана целиком из синтетических материалов.



на ветер и засоряли воздух, сейчас превращаются в различные пластмассы, в искусственный мех, из которого шьют отличные шубы.

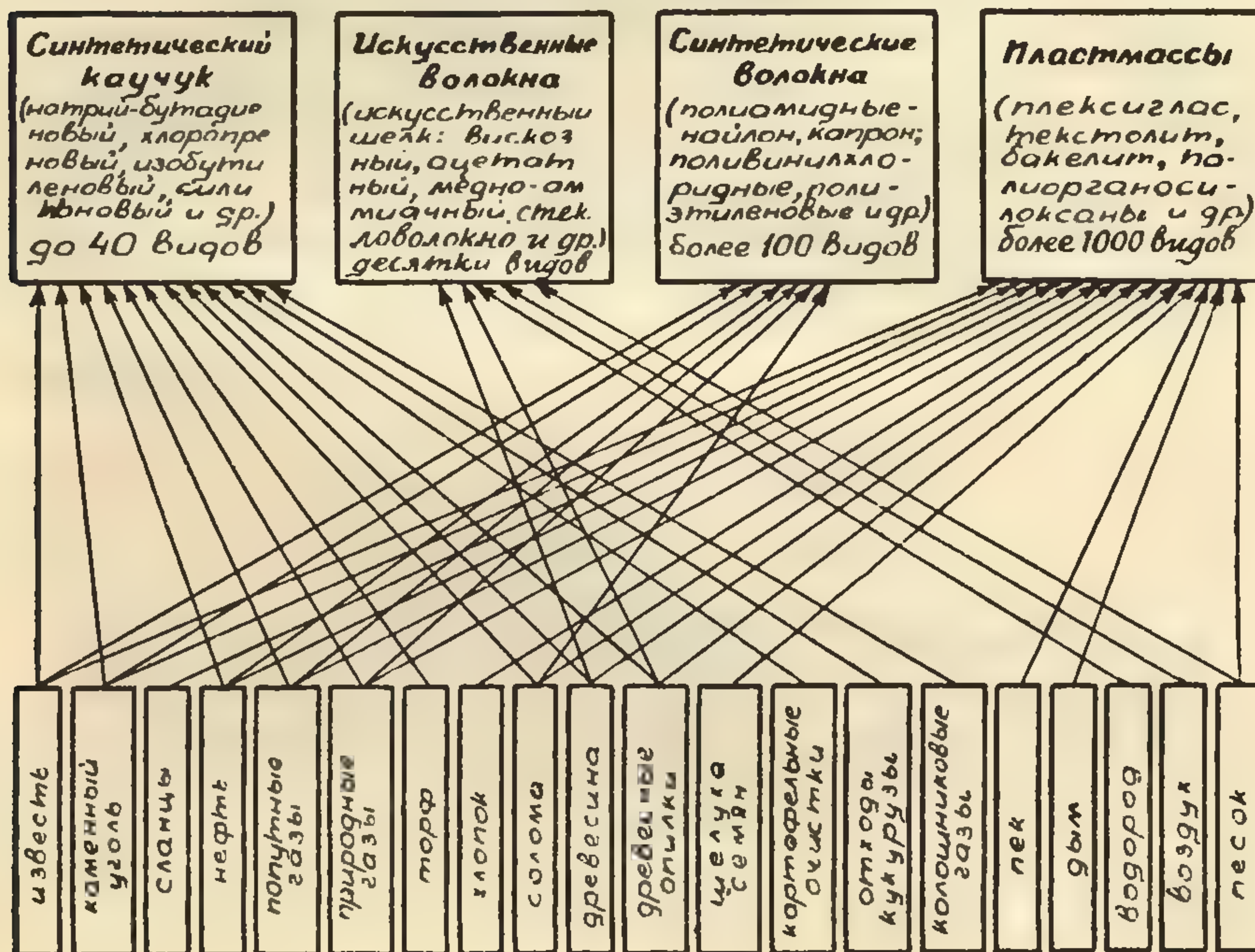
А взять хотя бы шелуху, которую — что греха таить! — можно иной раз увидеть на полу кинозала после сеанса, у ворот и подъездов домов. Горы подсолнечной шелухи вывозят с маслособойных заводов в качестве отходов. Многие тонны ее сжигаются в топках наравне с дровами. А ведь ее можно превратить в фурфурол — сырье для искусственного каучука и пластмассы.

Каждая тонна семечковой шелухи может дать 70 кг фурфурола и 70 кг винного спирта.

А кто бы мог подумать, что химики способны превратить шелуху в ценный корм для скота — кормовые дрожжи? 100 кг таких дрожжей можно получить вместо фурфурола из той же тонны шелухи. То же можно сказать и о кукурузной кочерыжке. Ценность ее даже выше.

Из одной тонны кочерыжки можно получить 150 кг фурфурола и до 80 кг спирта. Для тех же целей с успехом используют и хлопковую шелуху и стебли хлопчатника, которые раньше тоже сжигали. Солома же, с точки зрения химика, ничуть не хуже древесины. Ведь она тоже содержит готовые полимеры, которые надо лишь немного «перелицевать».

Надо стремиться извлечь полезное всюду, где только воз-



В ДВАДЦАТЬ РАЗ ДЕШЕВЛЕ

Один погонный метр трубы диаметром 150 мм, сделанной из нержавеющей стали, стоит 539 руб. 60 коп., а такой же трубы, сделанной из полиэтилена, — всего 27 руб. 30 коп. Трубы из полиэтилена во многих производствах могут с успехом заменять стальные.

можно. И воздух, которым мы дышим, и песок под ногами, и природные газы — все это запасы в неисчерпаемой кладовой природы.

Воздух содержит азот — важное сырье для полимеров. Азот нужен для получения аммиака, азотной кислоты, а значит, и пластмасс.

Вот что такое окружающий Землю воздушный океан. Ведь целлюлоза, выделяемая из древесины, именно при обработке азотной кислотой превращается в нитроцеллюлозу, а этот полимер многолик. Он может стать и пластмассой, и нитролаком, и медицинским коллодием и шелком.

Не намного дороже воздуха и обычный песок, дающий кремний-органические полимеры. Это новое слово в химии пластмасс. Раньше их основой служил только углерод. Десятки, сотни тысяч углеродистых соединений известны нам и используются нами. Но углерод не единственный в природе родоначальник неисчерпаемого семейства соединений. Ему подобен кремний, главный кирпичик всей неорганической природы. Химикам удалось создать полимеры, содержащие не только углерод, но и кремний. Их главное достоинство — теплостойкость. Сейчас уже не удивляются каучуку, который переносит и высокие и низкие температуры, смазке, которой не страшен нагрев даже до 200 градусов, электроизоляции, выдерживающей 180 градусов тепла. С помощью кремния теплостойкость пластмасс повышена до 550 градусов. Кремний же содержится в речном песке. Выходит, и песок пойдет в дело.

Запасы сырья для полимеров неисчерпаемы. Все больше и больше природных продуктов становится его источниками: сланцы и поваренная соль, песок и стекло, торф, газы нефтяных месторождений, дым и воздух, всевозможные отходы. Надо включить в цепь удивительных химических превращений и те газы и дым, которые сейчас выбрасывают в воздух трубы заводов, электростанций, домов.

Ничто не должно и не будет пропадать у нас даром!

Н. ЧЕТВЕРЯКОВ

ЛУЧШЕ НАТУРАЛЬНОГО

В 1933 году был устроен специальный автопробег Мосива — Кара-Кумы — Москва. Часть машин была обута в шины из СК, сделанного на советских химзаводах. Через каждые 100 км покрышки из натурального каучука истирались на 89 г, а из синтетического лишь на 64 г.



ВТОРАЯ МОЛОДОСТЬ ДРЕВНЕГО МАТЕРИАЛА

*Академик АН БССР
М. А. БЕЗБОРДОВ*

БОЛЕЕ пяти тысяч лет назад человек научился изготавливать стекло. Строительные стекла, бутылки, колбы для электроламп, оптика — везде, где было можно, человек применил стекло. И казалось, что больше из него ничего нельзя «выжать». Но за последние десятилетия ученые открыли новые свойства стекла и неизмеримо расширили область его применения. Выросла и развилась новая отрасль стекольной промышленности — производство стеклянного волокна. Раздвинулись границы науки — химии стекла. Она создала такие новые «синтетические» материалы, как стеклопластик и стеклобетон. Стекольные заводы уже производят пеностекло — прекрасный тепло- и звукоизоляционный материал.

Изучение поверхностных свойств стекла и особые способы химической обработки его позволили создать «просветленную» оптику, благодаря которой фотоаппараты, микроскопы и другие оптические приборы стали лучше «видеть».

В течение долгих веков в изготовлении стекла участвовали всего полтора-два десятка элементов таблицы Менделеева. Кремний, кальций, натрий, калий, алюминий, магний, свинец, кислород — вот немногие элементы, из которых строилось стеклообразное вещество. Синтез новых типов стекол потребовал и нового сырья. Пришлось принять «на службу» целую армию «новичков»: цезий, титан, церий, ниобий, вольфрам, молибден, цирконий и другие редкие и рассеянные элементы.

Применение новых элементов и специальной технологии обработки наделили стекло необычными для него свойствами.

Хрупкое, бьющееся стекло превратилось в твердое и прочное вещество. Тверже стали, легче алюминия, выдерживающие температуру до 1350 градусов, не боящиеся окисления, устойчивые против удара, обладающие высокими антифрикционными свойствами — вот качества новых стеклокристаллических материалов. Ученые ищут сейчас способы сделать стекло таким же ковким, как железо или медь. Если бы лет сто назад появился ученый, решившийся заявить о возможности придать стеклу

подобные свойства, его сочли бы фантазером. Сегодня мы готовимся превратить фантастику в быль.

И таких увлекательных задач десятки, сотни.

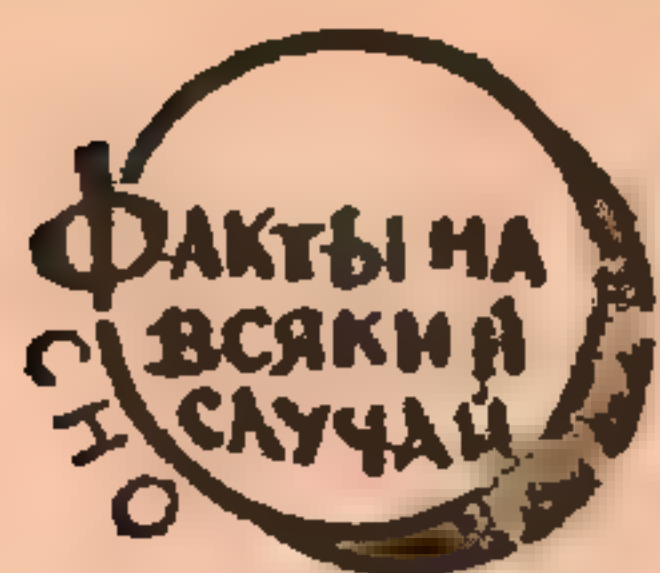
Ждет своей замены верно послужившее людям обычное оконное стекло. Ведь оно обладает огромным недостатком: оно не пропускает коротких ультрафиолетовых лучей, необходимых для здоровья.

Химики давно уже создали кварцевую оболочку для ртутных ламп, пропускающих ультрафиолетовые лучи. Не выходя из медицинского кабинета, вы можете погреться под лучами целебного «горного солнца».

Но этого мало. Мы стремимся к тому, чтобы и окна цехов, учреждений, жилых помещений были застеклены плавленным кварцем, пропускающим ультрафиолет. Над этой проблемой работают химики-стеклотехники.

Радиотехники ждут синтезированных стекол-полупроводников, которые позволят усовершенствовать радиоприемники и телевизоры. А «стеклянное масло»! Металлисты ждут стекол, которые в расплавленном состоянии успешно заменят дорогостоящие жировые смазки. «Стеклянное масло» значительно улучшит качество штампованных изделий. Нужны стеклообразные покрытия — эмали для легких металлов — алюминия, магния и их сплавов.

Видите, как много надо еще сделать! И чем больше ученых, инженеров, рабочих будет трудиться в этой области, тем скорее мы выполним поставленные задачи.



В 1802 году шведский ученый А. Эксберг обнаружил новый элемент — металл серовато-стального цвета. Изучая свойства новооткрытого металла, ученый невольно вспомнил дрезнегреческий миф о фригийском царе Тантале, которого боги в наказание за преступления обрели на вечные мучения: стоя по горло в воде и имея над собой плоды,

Тантал не мог утолить жажду и голод, так как вода уходила из-под его губ, а плоды поднимались на недостижимую высоту. Не подобные ли танталовы муки «испытывал» и этот металл: сам по себе обладая способностью хорошо окисляться, он не мог полностью окислиться в кислоте, так как немедленно покрывался нерастворимым окислом.

Впоследствии обнаружилось, что в природе танталу, как Эксберг назвал этот элемент, всегда сопутствует другой, более легкий металл. Этому последнему дали имя «ниобий» (по древней мифологии Ниоба — дочь Тантала).

В беседах с друзьями Гэмфри Дэви говорил: «Самым великим моим открытием было открытие Фарадея». (Научная работа Муханла Фарадея началась в лаборатории Дэви.)

Серебристо-белый металл цезий, открытый Кирхгофом и Бунзеном в 1850 году, плавится при 28°C , кипит при 670°C , а вольфрам, впервые полученный испанским ученым Элюяром в 1784 году, плавится только при 3370°C , а кипит при 5900°C .

Колбасный яд, содержащийся в испорченных колбасных консервах, самое ядовитое вещество. Смертельная доза его для взрослого человека равна 0,01 мг, в то время как смертельная доза такого сильного яда, как цианистый калий, равна 150 мг,

О ТКАНЯХ, КОТОРЫЕ НЕ РОСЛИ В ПОЛЕ

С. КОРДЮКОВА

ЛЕТ девяносто тому назад знаменитый педагог К. Ушинский написал для детей книжку «Как рубашка в поле выросла». Других рубашек человечество тогда не знало. Многие тысячелетия ткани делали из волокнистых материалов, которые давала природа, — из хлопка, льна, шерсти, шелка. Ткачи зависели от капризов природы: урожайный год — много ткани, наступала засуха — прясть было нечего. Но мало-помалу люди стали освобождаться от этой зависимости.

Природные волокнистые материалы состоят из высокомолекулярных соединений, гигантских молекул. Химики задумывались: нельзя ли спрясть волокна из других высокомолекулярных соединений, которые есть в природе? В конце XIX века химикам удалось создать из древесины искусственный шелк — вискозу, а из творога выпрясть волокна искусственной шерсти. Правда, это была еще полупобеда — ведь это были волокна, сделанные только наполовину без участия природы, в химической лаборатории. Перерабатывая творог или древесину в волокно, химикам нужно было только извлечь прячущиеся в них высокомолекулярные соединения — казеин и целлюлозу.

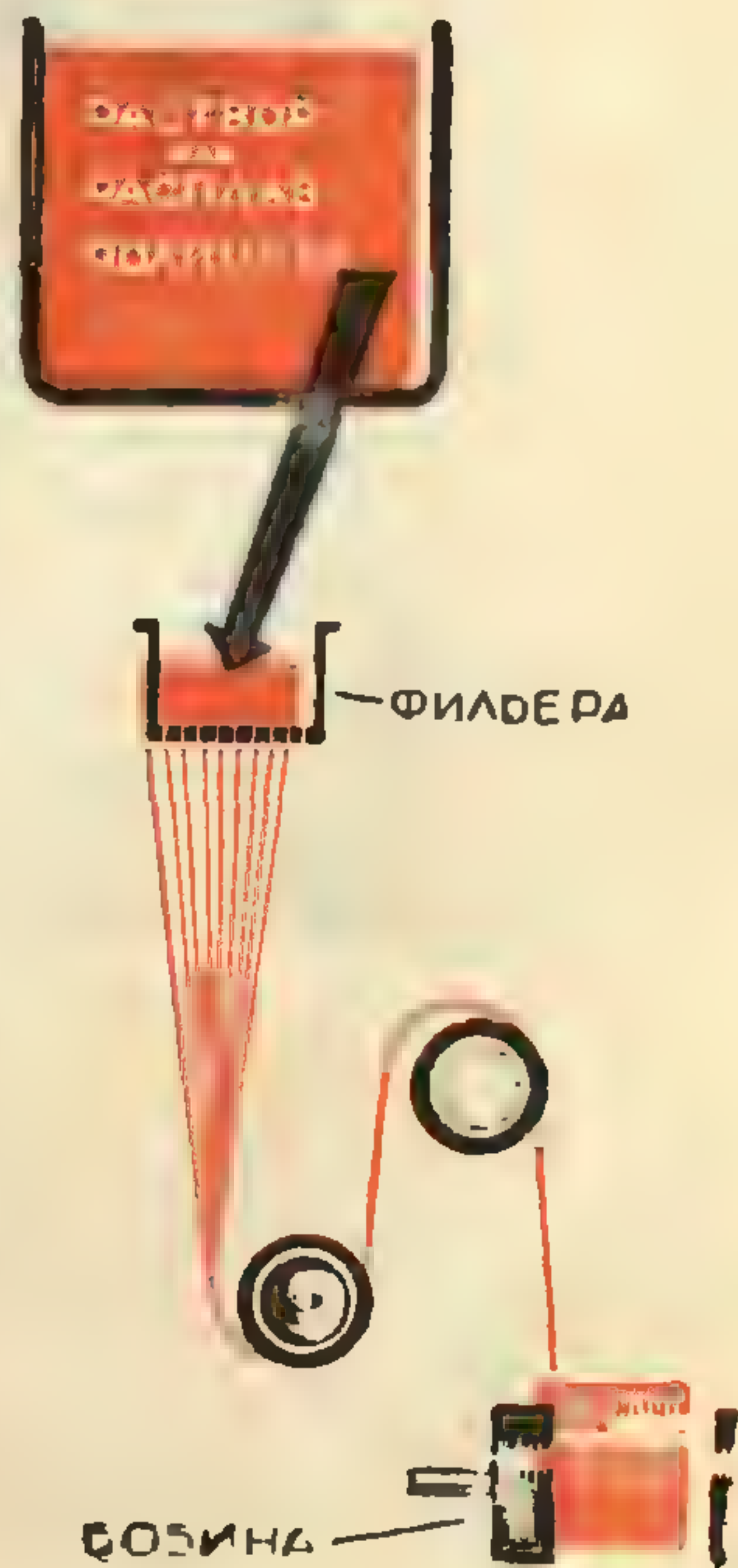
Но шли годы. И вот, наконец, химики в полном смысле научились создавать волокнистые материалы, «делать» по заказу нужные гигантские молекулы синтетических волокон.

Наступило время тканей, сырье для которых выросло не в поле, а на химическом заводе.

Вот всем известный капрон. Его изготавливают из каменного угля или нефти, конечно, не из самого угля и нефти, а из продуктов их переработки — фенола, бензола или циклогексана, «сцепляя» их молекулы в длинные цепи молекул капрона — твердой смолы.

А как из смолы спрясть волокно? Сначала химики приготавливают прядильный раствор, или расплав. Смолу растворяют в каком-нибудь растворителе или нагревают до тех пор, пока она не расплавится. Полученную густую вязкую жидкость продавливают через фильеру — небольшой металлический колпачок, в доньшке которого сделаны мельчайшие отверстия. Из фильеры вытекает много отдельных струек. Они постепенно затвердевают и превращаются в нити, непрерывно наматывающиеся на бобины. Взяв фильеры с крупными отверстиями, получают толстое волокно, из которого делают щетки и струны. Поставив фильеру с микроскопическими отверстиями, прядут тончайшие нити, из которых вяжут чулки-«паутинка».

Из синтетических смол можно делать и пряжу, по виду очень похожую на шерсть. Для этого берут фильеры с очень большим числом отвер-



стий. Ниточки, выходящие из фильеры, сматывают в толстый жгут. Его режут на короткие отрезки — штапельки, расчесывают и получают штапельную пряжу, из которой и прядут нити. Такую штапельную пряжу можно использовать самостоятельно или в смеси с другими волокнами.

Вот и выходит, что из одного и того же полимера можно получить не похожие друг на друга волокна — шелк или шерсть различной толщины и даже различной прочности (для этого их нужно еще дополнительно обработать). Но все-таки основные свойства волокон зависят от материала, из которого они сделаны, от полимера, лежащего в их основе.

Сейчас на заводах и фабриках уже вырабатывают более 20 типов синтетических волокон (в лабораториях их получено гораздо больше), обладающих самыми разнообразными свойствами.

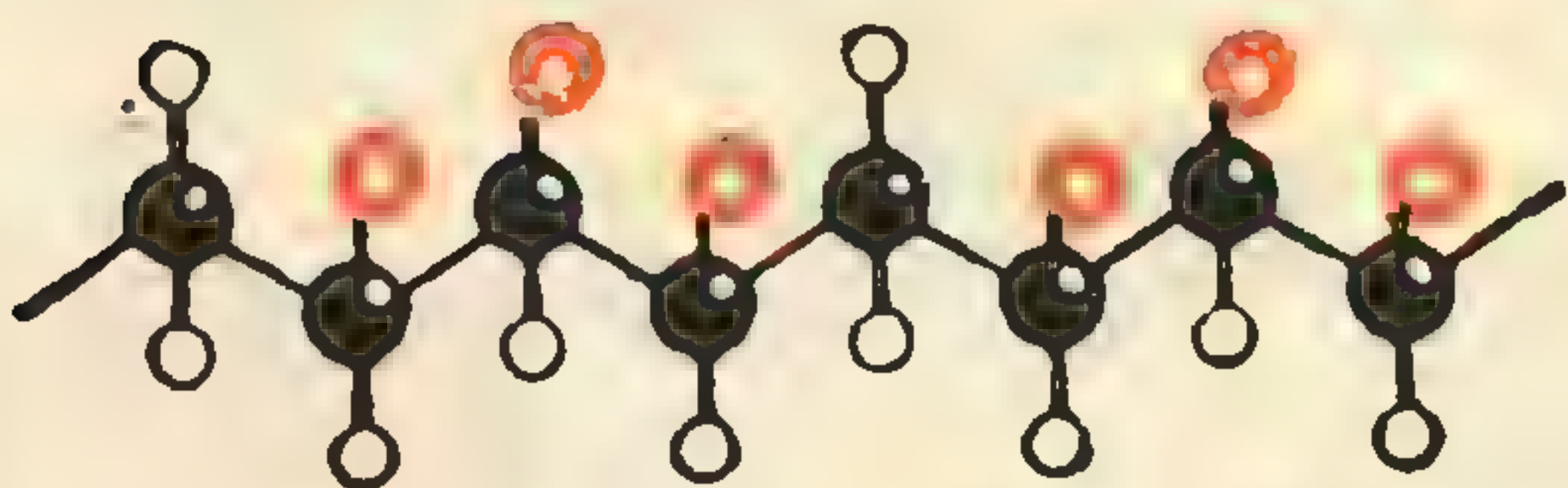
Из каких же полимеров делают волокна?

Самый простой из них полиэтилен. Его получают из газа этилена. Молекула полиэтилена состоит из цепочки атомов углерода, соединенных с атомами водорода. Полиэтиленовые во-



локна легче воды. Поэтому-то из них и делают морские канаты. Эти волокна служат также прекрасным электроизоляционным материалом.

Волокно хлорин обязано своим рождением полимеру перхлорвинилу, строение которого подобно строению полиэтилена, только часть атомов водорода в нем заменена атомами хлора. В перхлорвиниле 65% хлора. Его делают из ацетилена и хлористого водорода или из этилена и хлора. Хлорин обладает большой химической устойчивостью, он не разрушается кисло-

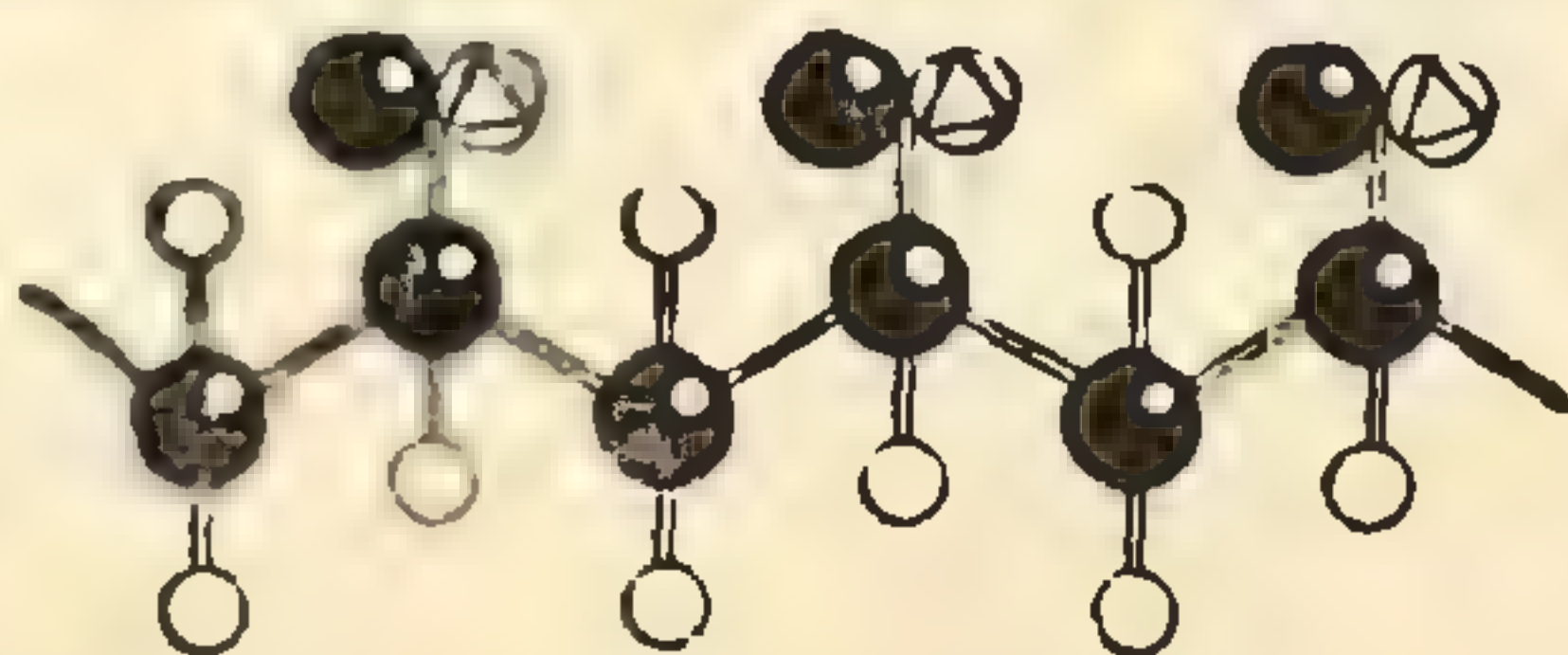
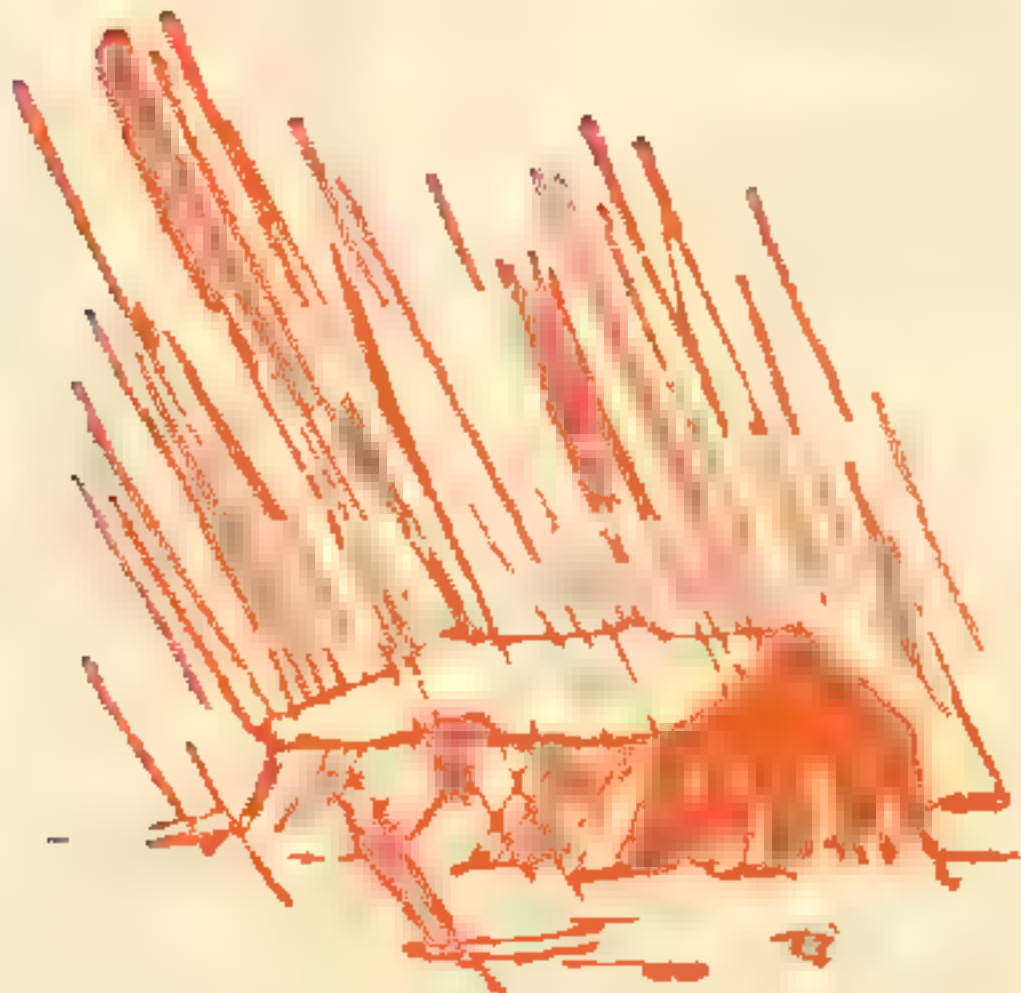


ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ
ТКАНИ



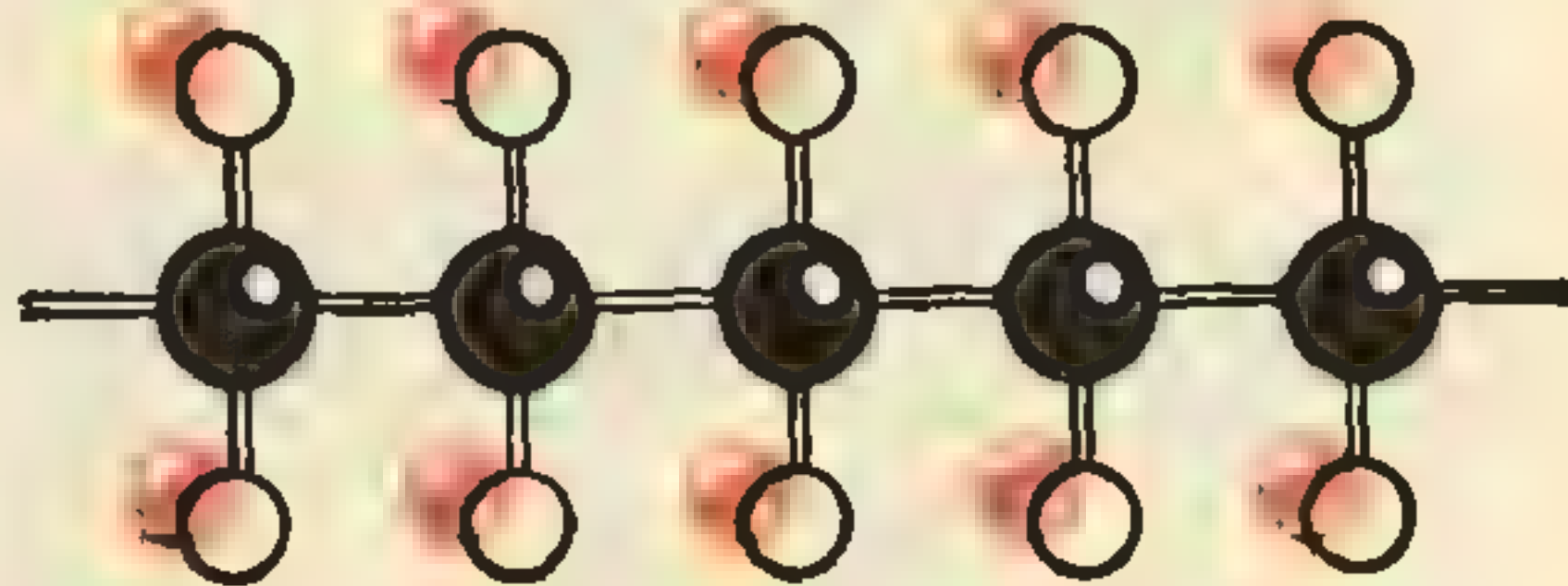
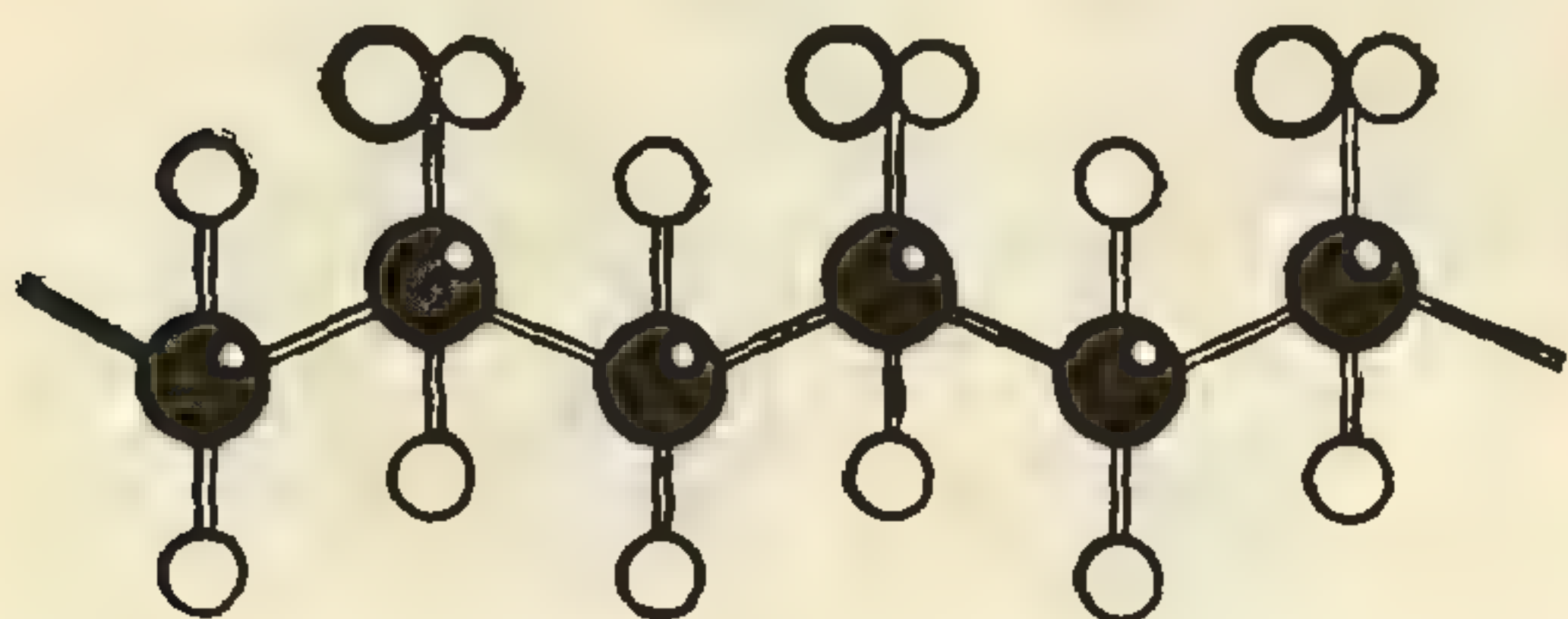
тами и щелочами. Из него ткут фильтровальные ткани для химических производств, плетут негниющие рыболовные сети.

Из этилена или ацетилена и синильной кислоты получают полимер — полиакрилонитрил (нитрон). Шелк из нитрона больше остальных химических волокон похож на натуральный. Шерсть, сделанную из нитрона, трудно отличить от настоящей. Но она гораздо прочнее, ее не ест моль, и ее очень легко стирать, так как нитрон не впитывает загрязнений. Из нитрона делают теплые пушистые вязаные вещи, тонкое шелковое белье, пальто и костюмы. У нитрона есть еще одна особенность, выделяющая его из остальных химических воло-



кон, — он не изменяет своих свойств под влиянием солнца, дождя и ветра, как говорят, он светопогодоустойчив. Поэтому палатки, паруса, канаты делают из нитрона.

Очень интересным свойством обладают волокна из поливинилового спирта — они растворяются в воде. Если нитями из такого волокна зашить шов после операции, его не придется снимать, нити постепенно сами растворятся в организме.



Волокно тефлон получают из политетрафторэтилена. Это очень тяжелое волокно — его удельный вес 2,3. Оно обладает наивысшей химической стойкостью. На него не действуют ни кислоты, ни щелочи, никакие растворители. Его можно нагревать до 250° , и оно не изменяет своих свойств. Близкий по составу к тефлону фторлон большую химическую стойкость сочетает с необыкновенной прочностью — его прочность близка к прочности стали.

Наиболее распространенные сейчас волокна — полиамидные: капрон, нейлон, анид, энант, перлон и другие. Они вдвое прочнее натурального шелка, не истираются, очень эластичны. Из них делают чулки, ковры, кордные ткани для автомобильных и авиационных покрышек, канаты, сети, искусственный мех и многое другое.

Из продуктов переработки нефти получают волокно лавсан. Он очень похож на полиамидные волокна, но обладает еще одним свойством, которого нет у первых: изделия из лавсана совершенно не мнутся. Брюки из лавсана нужно погладить только раз. Сколько бы потом их ни носить и даже стирать, складка остается нетронутой. Из лавсана делают одежду, паруса, рыболовные снасти.

Мы рассказали лишь о некоторых, наиболее известных синтетических волокнах. Как видите, их свойства очень разнообразны. Одни волокна прочны как сталь, другие — прекрасные электроизоляторы, из третьих получают красивые ткани и трикотаж. А каких свойств еще нет у синтетических волокон? Какие задачи еще не решены, над чем работают ученые и инженеры?

Одна из важнейших задач — получение сверхпрочных волокон для кордной ткани авиационных и автомобильных покрышек. Очень нужны и волокна, не изменяющие своих свойств при температуре $250-300^{\circ}$. Не менее важная проблема — получение волокон, хорошо впитывающих влагу и хорошо окрашивающихся. Для решения этих и многих других задач химии работают над созданием все новых и новых видов полимеров. Причем молекулы этих новых полимеров состоят уже из звеньев не одного вида, а из разных — из двух или трех видов звеньев. Такие сложные полимеры называются сополимерами.



КАПРОН

КАМЕННЫЙ
УГОЛЬ

ФЕНОЛ

КАПРОЛАКТАМ

СМОЛА-КАПРОН
ЛЕНТА

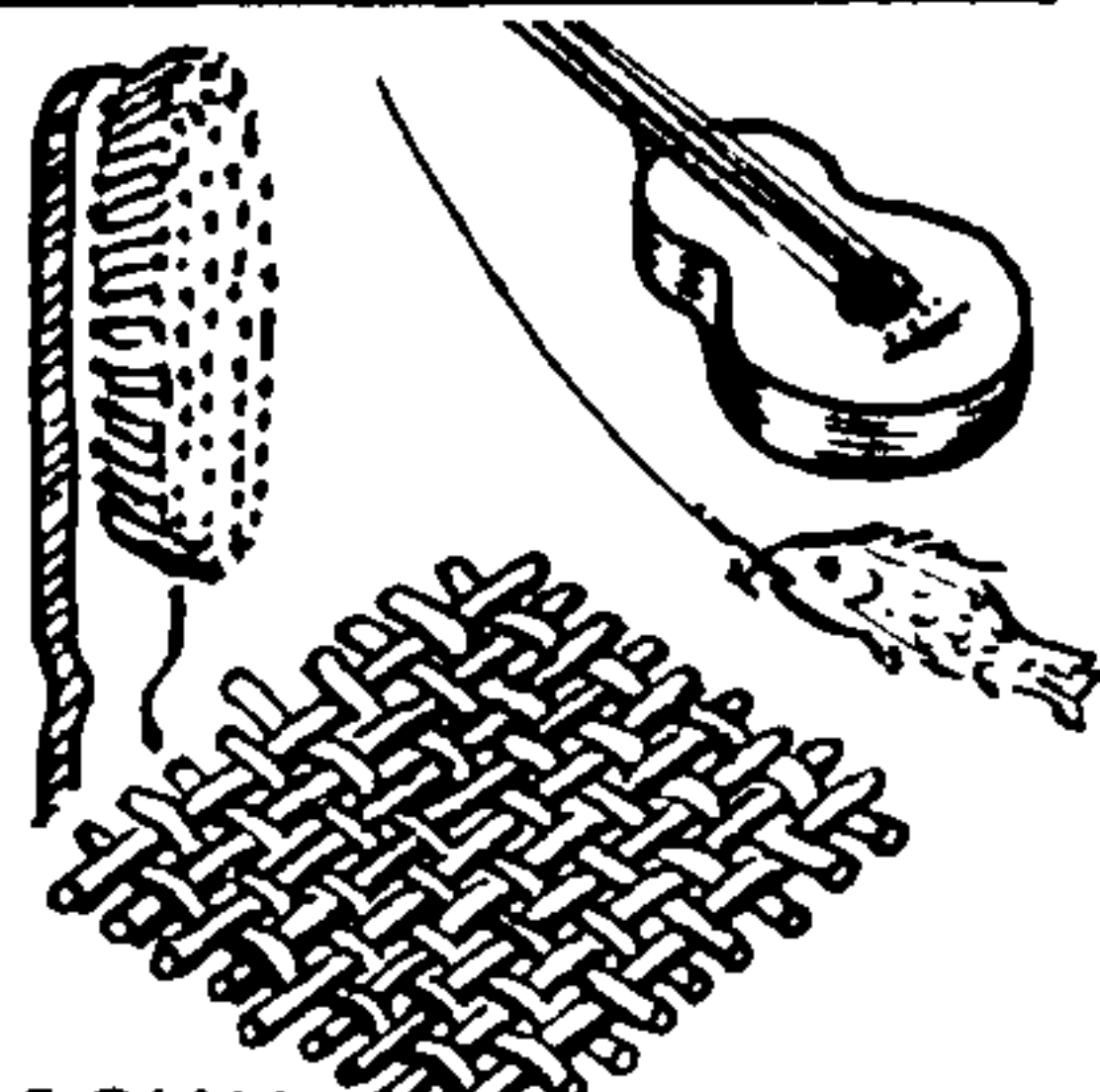
КРОШКА СМОЛЫ КАПРОН

ПЛАСТМАССА



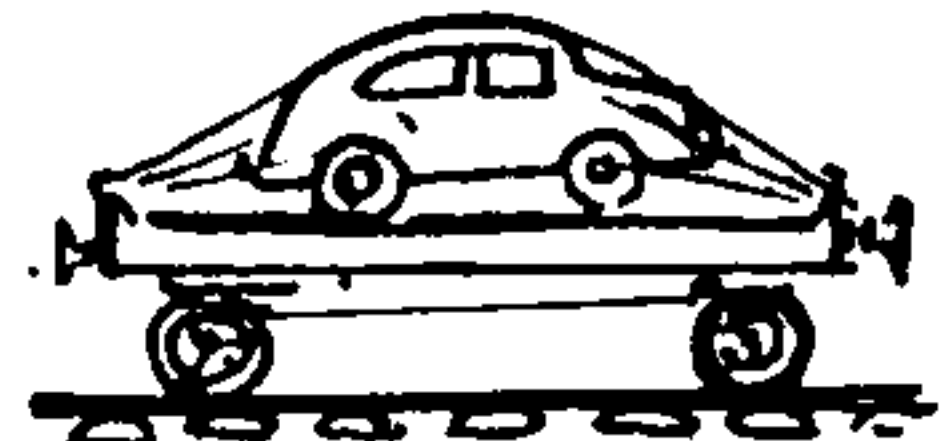
ВОЛОКНА

Моноволокно



ЛЕСКИ, СТРУНЫ,
БОРТОВОЙ ВОЛОС,
СЕТКИ ДЛЯ ФИЛЬТРОВ,
ЩЕТИНА

ПЛЕНКА



УПАКОВОЧНОЕ
ЗАЩИТНОЕ
АНТИКОРРОЗИОННОЕ
СРЕДСТВО

Штатное
волокно



БЫТОВЫЕ ТКАНИ,
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТКАНИ,
ТРИКОТАЖ

Волокно „К“

ИСКУССТВЕННЫЙ
КАРАКУЛЬ



Крученое
волокно



ТЕХНИЧЕСКИЕ
ТКАНИ,

БЫТОВЫЕ ТКАНИ,
РЫБОЛОВНЫЕ СЕТИ,
ТРИКОТАЖ

Кордное
волокно

КОРД ДЛЯ ШИН

Создавая комбинации из различных звеньев, мы можем получить полимеры с бесконечным разнообразием свойств. Ведь даже из одних и тех же звеньев можно построить разные молекулы. Звенья могут чередоваться так — первое, второе, первое, второе и т. д. А могут и так — первое, первое, второе, второе, опять два

раза первое. Можно взять пять раз первое звено, а потом пять раз второе. И всякий раз получается другое вещество.

Современные химики умеют строить молекулы так, как им требуется. Они научились получать блок-полимеры, в молекуле которых чередуются «блоки» различного химического состава. Каждый блок состоит из определенного количества одинаковых звеньев. Уже получены блок-полимеры, состоящие не только из разных синтетических полимеров, но и такие, в которых синтетические полимеры сочетаются с природными — целлюлозой или белками.

Химики умеют создавать и так называемые привитые полимеры. В них к основной цепочке, состоящей из звеньев одного состава, привиты боковые ветви другого состава. Если брать

для получения таких полимеров различные исходные вещества, можно получать соединения с нужными нам свойствами.

Сейчас умеют получать новые волокна и из двух, уже готовых полимеров. Для этого их смешивают вместе, расплавляют или растворяют, а потом продавливают через фильеру.

Свойства полимеров можно значительно изменить и не меняя их химического состава. Вот, например, полистирол. Волокна из него обладают прекрасными электроизоляционными свойствами, они выдерживают очень высокие напряжения. Но полистирол недостаточно теплостоек. Уже при 70° он начинает плавиться. Если же, не изменяя его химического состава, изменить структуру его молекулы, сделать так называемый стереорегулярный полистирол, в котором образующие его группы чередуются в строго определенном порядке, он будет плавиться уже не при 70° , а при 230° .

Теплостойкость полиэтилена удалось повысить другим способом. Его подвергали действию излучения — рентгеновского или радиоактивного. Получилось волокно, которое не размягчается при 250° . А обычный полиэтилен начинает размягчаться уже при $110-120^{\circ}$.

Так, шаг за шагом химики овладевают «секретами» полимеров. С каждым годом выпускается все больше и больше синтетических волокон, с каждым годом улучшаются их свойства. И если в 1957 году в нашей стране было сделано в 6 раз больше волокон, чем в 1950, то в 1965 году их будет сделано в 26 раз больше — прочных и красивых химических волокон, нужных в самых различных отраслях нашего большого хозяйства.



Советы на всякий случай

ХИМИЯ В ДОМОВОДСТВЕ

Пролитые на пол чернила лучше удалять не тряпкой, а тампоном ваты, смоченным в уксусе и слегка отжатым.

Чтобы плащ из пластика сохранял свою гибкость, его полезно время от времени протирать ваткой, смоченной в глицерине.

Ржавчину с металлических предметов проще всего удалять разрезанной пополам луковицей.

Чтобы кожаные сумки и перчатки не теряли блеска и эластичности, чистите их не водой, а кашицей, приготовленной из 350 г хлорной извести, смешанной с водой, 450 г наструганного мыла и 30 г аммиака.

Потемневшие медные предметы хорошо отчищаются раствором разведенной соляной кислоты со столовым уксусом. После этого, надо обязательно промыть изделие водой, иначе оно под действием кислоты снова потеряет свой блеск.

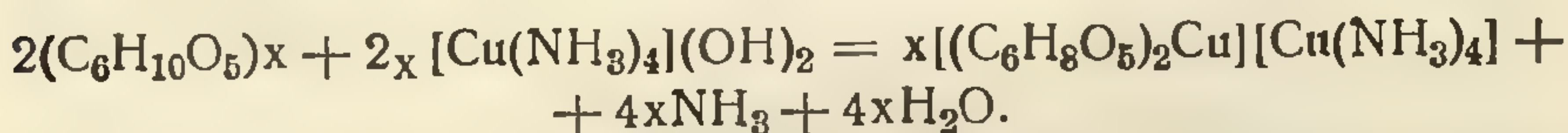
КАК СДЕЛАТЬ ШЕЛК ИЗ ВАТЫ

МЫ расскажем о том, как приготовить медноаммиачный шелк. Опыт хотя и простой, но он дает наглядное представление, как получают искусственное волокно на фабриках. Там тоже целлюлозу сначала переводят в раствор — его называют прядильным раствором, — а затем этот раствор продавливают через узкие отверстия в осадительную ванну, где целлюлоза выделяется из раствора, образуя нити.

Для растворения целлюлозы готовят медноаммиачный раствор (в колбе емкостью 250—500 мл).

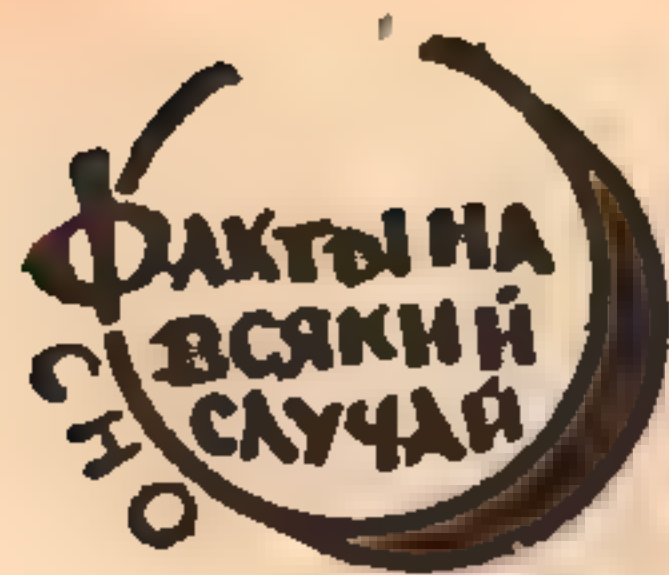
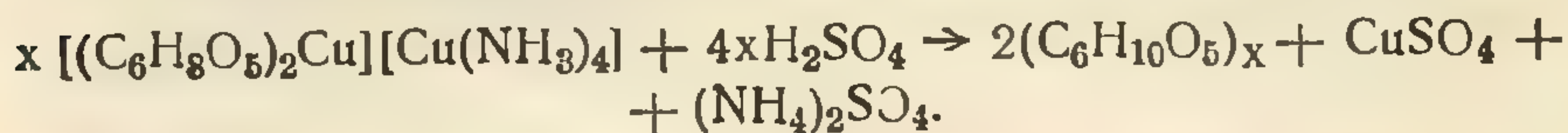
Медные стружки заливают раствором аммиака (25%) так, чтобы не вся медь была им покрыта (см. рис. 1), и трубку 6 присоединяют к воздухооткачивающему насосу. Воздух через раствор пропускают в течение нескольких часов. В результате получается комплексное соединение гидрата окиси меди и аммиака: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$.

Прядильный раствор готовят так: небольшие комочки ваты растворяют в медноаммиачном растворе (в небольшом стаканчике) до тех пор, пока не образуется густой сироп темно-синего цвета без комочков и волокон. Происходит реакция:



Теперь наполните прядильным раствором медицинский шприц и выдавливайте из него раствор в ванночку с разбавленной серной кислотой (1:5), как показано на рисунке 2.

Из прядильного раствора выделяется целлюлоза:



Организм человека представляет собой настоящую химическую фабрику, которая поглощает из окружающего воздуха кислород и вырабатывает углекислый газ. Через легкие здорового взрослого человека, находящегося в спокойном состоянии, ежедневно проходит 11 тыс. л воздуха. Во время работы это количество возрастает в 3—4 раза.

Растения, а также некоторые микроорганизмы — это фабрики, которые поглощают из воздуха углекислый газ и выделяют в атмосферу кислород. Эти фабрики ежегодно вырабатывают 10 тыс. миллиардов тонн свободного кислорода.

Если бы на Земле исчезла растительность, то уже через три года в атмосфере вовсе не осталось бы свободного кислорода.

В течение года через организмы, живущие на Земле, проходит столько же свободного кислорода, сколько его вообще имеется в земной атмосфере.

В будущих космических кораблях обогащение воздуха кислородом и удаление из него углекислого газа будет осуществляться, вероятно, с помощью растений. Уже сейчас в лабораториях выведена особая водоросль — хлорелла. 2,5 кг таких водорослей, помещенных в 230 литрах воды,



Рис. 1. 1. Колба. Она может быть и круглой (с плоским дном). 2. Стружка красной меди. 3. Раствор аммиака (250/100). 4. Зеленая окись меди. 5. Трубка, через которую всасывается воздух. Она опущена в колбу почти до дна. 6. Трубка к отсасывающему устройству (вакуум-насосу или водоструйному насосу).

Рис. 2. 1. Шприц с раствором. 2. Ванночка с серной кислотой (1:5). 3. Пинцет. 4. Металлический стержень. 5. Стекло-
рамка.

Рис. 3. Так получают нить из прядильного раствора, если нет медицинского шприца. 1. Воронка, наполненная прядильным раствором. 2. Резиновая трубка. 3. Стекло-
трубка с загнутым под прямым углом и оттянутым концом. Диаметр отверстия должен быть равен примерно 0,2 мм. 4. Ванночка с серной кислотой. 5. Стекло-
палочка, на которую наматывают нить.

Образующуюся нить подхватывают пинцетом и наматывают на стеклянную палочку или на рамку, сделанную из стеклянной трубки так, чтобы нити не соприкасались друг с другом.

Подержав несколько минут моток нитей в ванночке с серной кислотой (1:5) для полного разрушения медноаммиачных комплексов целлюлозы (нити при этом становятся бесцветными), промывают его сначала водопроводной, а затем дистиллированной водой и высушивают в сушильном шкафу при температуре 60—70°.

Нить становится шелковистой и достаточно прочной — перед вами настоящий медноаммиачный искусственный шелк.

могут обеспечить потребности взрослого человека в кислороде. Кроме того, эта водоросль быстро растет и ее излишки можно использовать как пищу.

Углекислый газ, содержащийся в небольшом количестве (0,03%) в атмосфере, совершенно необходим для нормальной жизнедеятельности человеческого организма. Попадая внутрь организма, он регулирует процесс окисления и возбуждает деятельность мозгового центра, управляющего дыханием.

Реакция разложения (взрыва) одного килограмма нитроглицерина длится 0,00026 сек. Скорость распространения взрыва 2—3 тыс. м в секунду. Развиваемое при этом давление взрыва 2 280 кг/см².

Концентрация газа радона (итона, эманации радия) в атмосфере достигает всего лишь 0,000 000 000 000 06%. Во всей атмосфере примерно только 3 кг радона — это самый редкий газ. Радон держит рекорд и по своему удельному весу. Он самый тяжелый газ — в 111,5 раза тяжелее водорода — самого легкого газа.

Больше всего в атмосфере азота — 78,09% по весу. В космическом же пространстве наиболее распространен водород — он составляет около 90% всего вещества в космосе.

МАШИНЫ ХИМИКОВ

Кандидат технических наук Д. ЗЫКОВ

В СЕСОЮЗНАЯ промышленная выставка. Зайдем в павильон «Химическая промышленность». Как много здесь вещей, с которыми мы встречаемся в повседневной жизни! Вот настольная лампа — корпус ее сделан из пластмассы. Рядом — красивый костюм. Читаем: «Сделан из синтетической ткани». Посмотрите, это же шуба! Почему она здесь? Меха ведь не химия. Так было раньше. А теперь и его получают искусственно. Туфли. Они сделаны из искусственной замши. Легкий прозрачный шарфик. Из шелка? Ошибаетесь, из капрона. Перейдем к другому стенду. Громадные автомобильные шины из... искусственного каучука, блестящие морские канаты из... лавсана, лодка из... пластмассы. Всюду химия! Но не та химия — вернее, не совсем та, — которую мы помним со школьной скамьи.

Вспомним химические приборы, которые мы видели в школе. Пробирки, колбочки, стаканчики. Приборы на химических заводах выглядят совсем по-другому. Пробирками и колбами там служат огромные аппараты и машины.

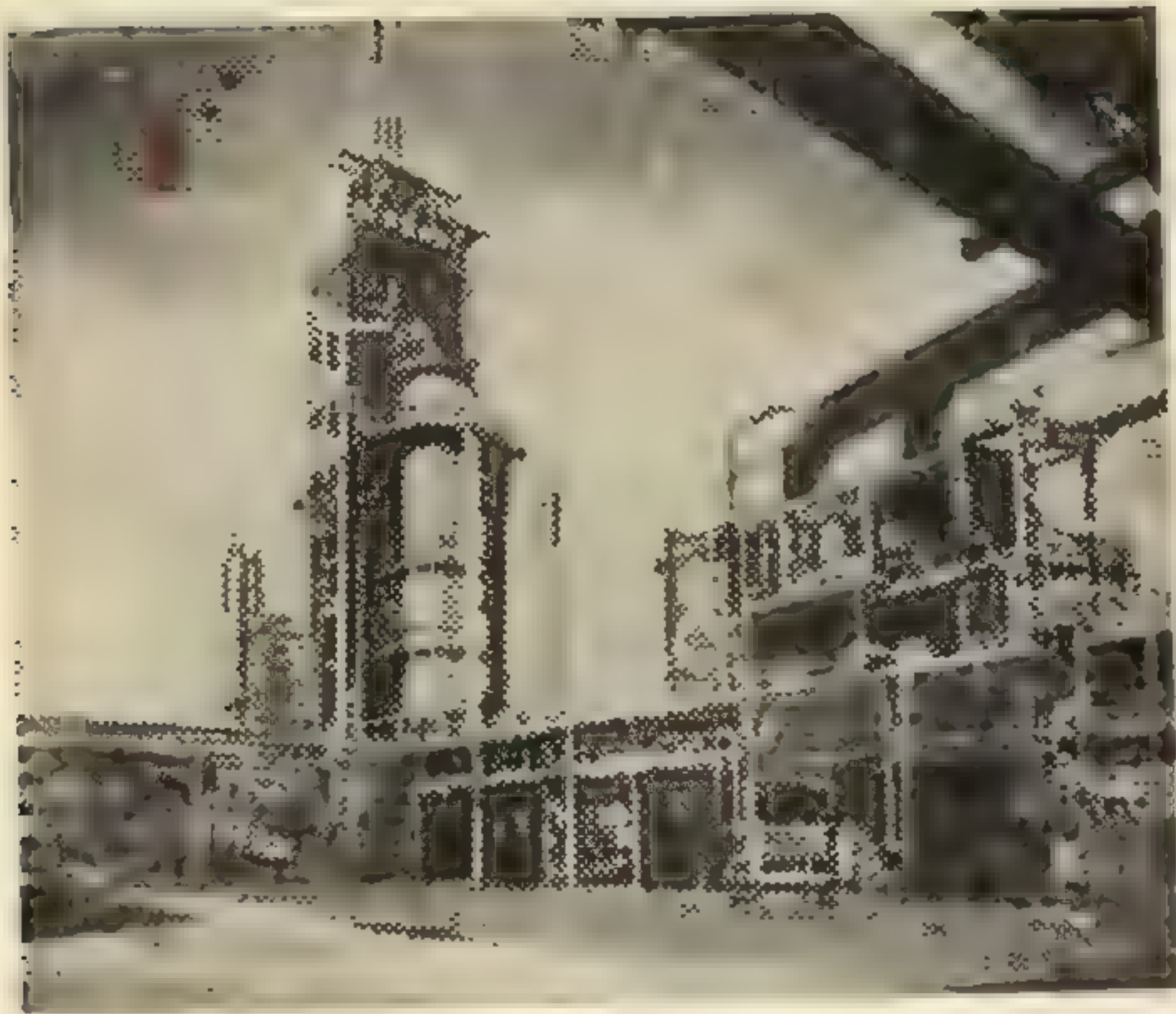
Как, при помощи каких машин и аппаратов проводятся там реакции и получают самые различные продукты? Мы все хорошо знаем многие марки автомашин, по виду отличим типы самолетов, нам знакомы паровозы, тепловозы и электровозы, мы знаем основные станки для металлообработки. А вот мир «химических машин», которые «делают» химию, нам знаком очень, очень мало. Между тем химическая промышленность располагает таким разнообразием приборов и аппаратов, какого

нет ни в одной другой отрасли промышленности.

На химических заводах используются машины и аппараты самых различных размеров — от аппаратов-малюток до гигантов, превосходящих размерами доменные печи. Разнообразны и условия, в которых приходится работать технике химических заводов. Например, сжижение газов производится при температуре, близкой к абсолютному нулю, а карбидные печи работают при 3000°. Давление. Оно колеблется от глубокого вакуума — при перегонке нестойких веществ — до тысячи атмосфер при синтезе аммиака, переработке топлива. Обработываемые вещества могут быть такими, что «соседства» их не может выдержать ни один металл (например, кислоты). Причем перерабатывать приходится и газы, и жидкости, и твердые вещества, твердость которых зачастую приближается к твердости алмаза. И все эти вещества надо дробить, молоть, транспортировать, растворять, кипятить, фильтровать, перегонять, сушить, отстаивать, смешивать, то есть производить с ними самые разнообразные операции. И при этом не забывать, что работа с ними, как бы ядовиты они ни были, должна быть безопасной для рабочих. Вот и выходит, что вряд ли в какой-либо другой области техники специалисту приходится решать более своеобразные, разнородные и увлекательные задачи. Огромное будущее у химического машиностроения.

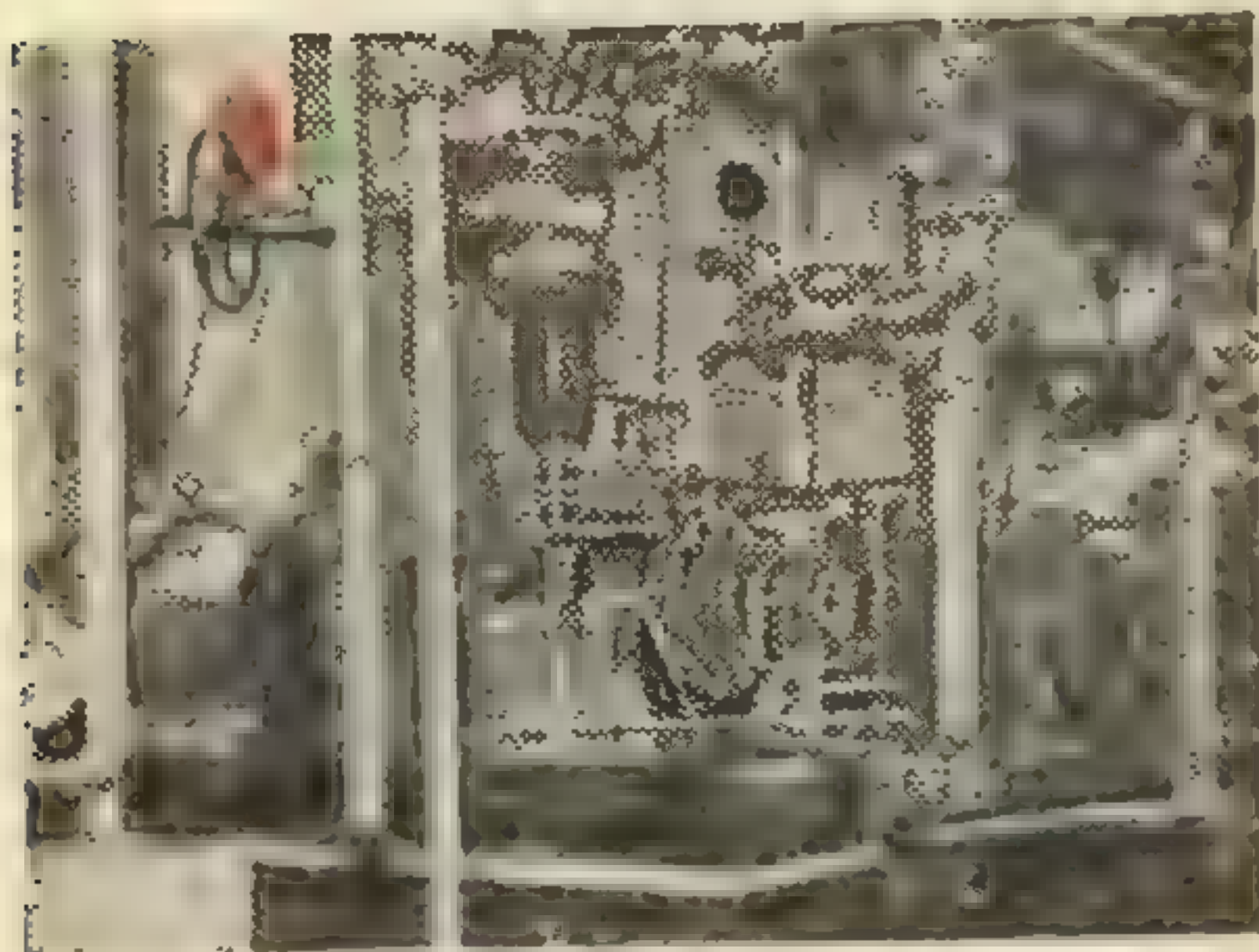
Мы познакомимся лишь с некоторыми химическими аппаратами и машинами.

Вот общий вид нефтехимического завода (рис. 1). Перегонные колонны и печи соединены сложной системой трубопроводов.

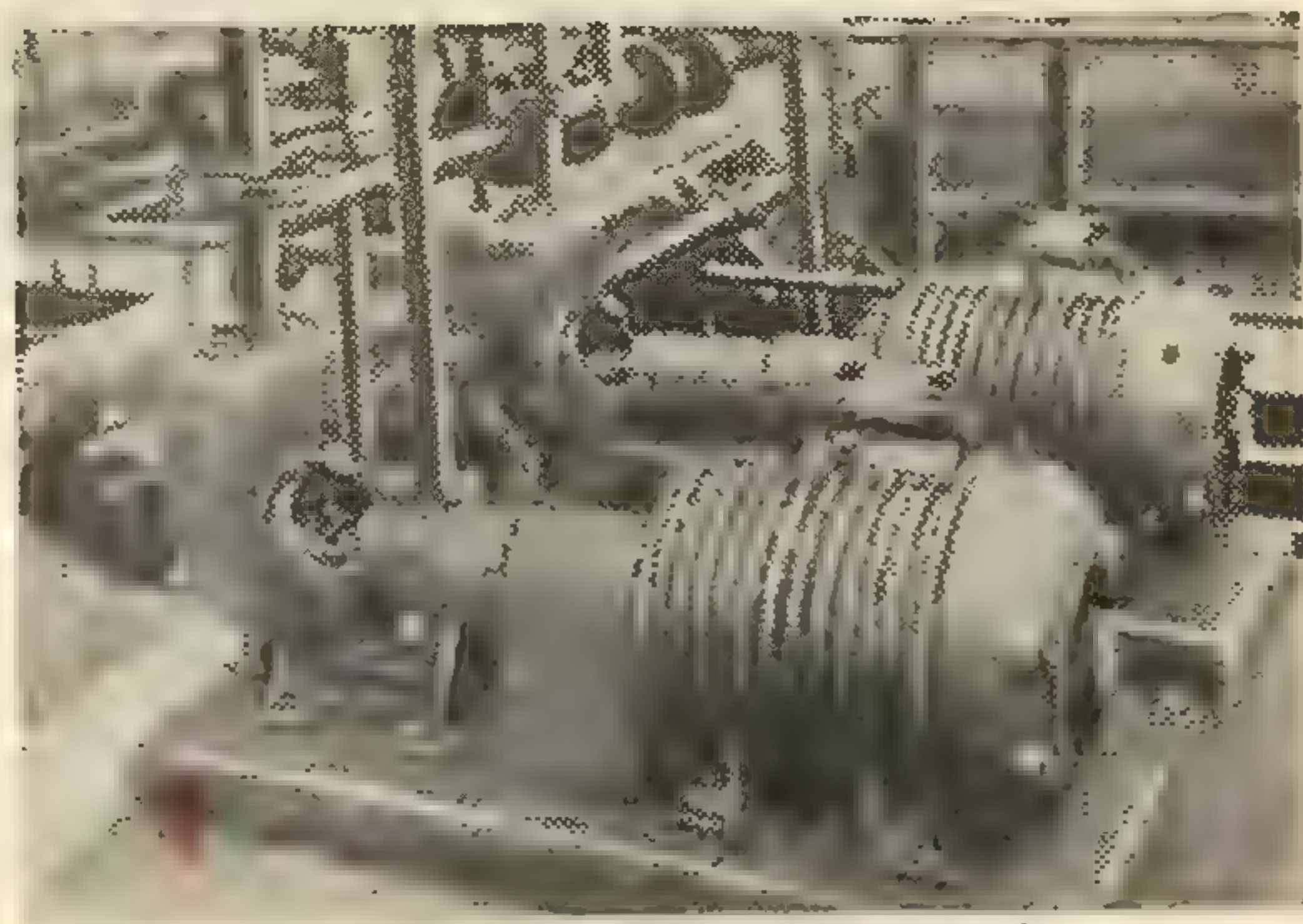


Печь для нагрева перерабатываемой нефти (рис. 2). В ней по трубам, омываемым пламенем, движутся нефтепродукты. Только в один час эта печь передает нефтепродуктам свыше миллиона калорий тепла, а есть печи в несколько раз более мощные.

Перекачку тысячи кубометров жидкостей в час осуществляют насосы, объединенные в насосные станции (рис. 3). Они могут перекачивать жидкости разнообразной вязкости, вплоть до насыщенных твердыми частицами — до состояния шлама (рис. 4). Такие шламы, например в процессах



гидрогенизации угля, приходится накачивать в реакторы под давлением в несколько сот атмосфер. Под давлением в реакторы подаются и газы, сжимаемые поршневыми компрессорами (рис. 5). Такую же «известность», как поршневые компрессоры, приобрели за последнее время и широко внедряемые в промышленность турбокомпрессоры, приводимые в действие газовыми турбинами мощностью порядка пяти тыс. лошадиных сил. Эти машины в ближайшее время станут на вооружение наших линий дальней передачи газа.



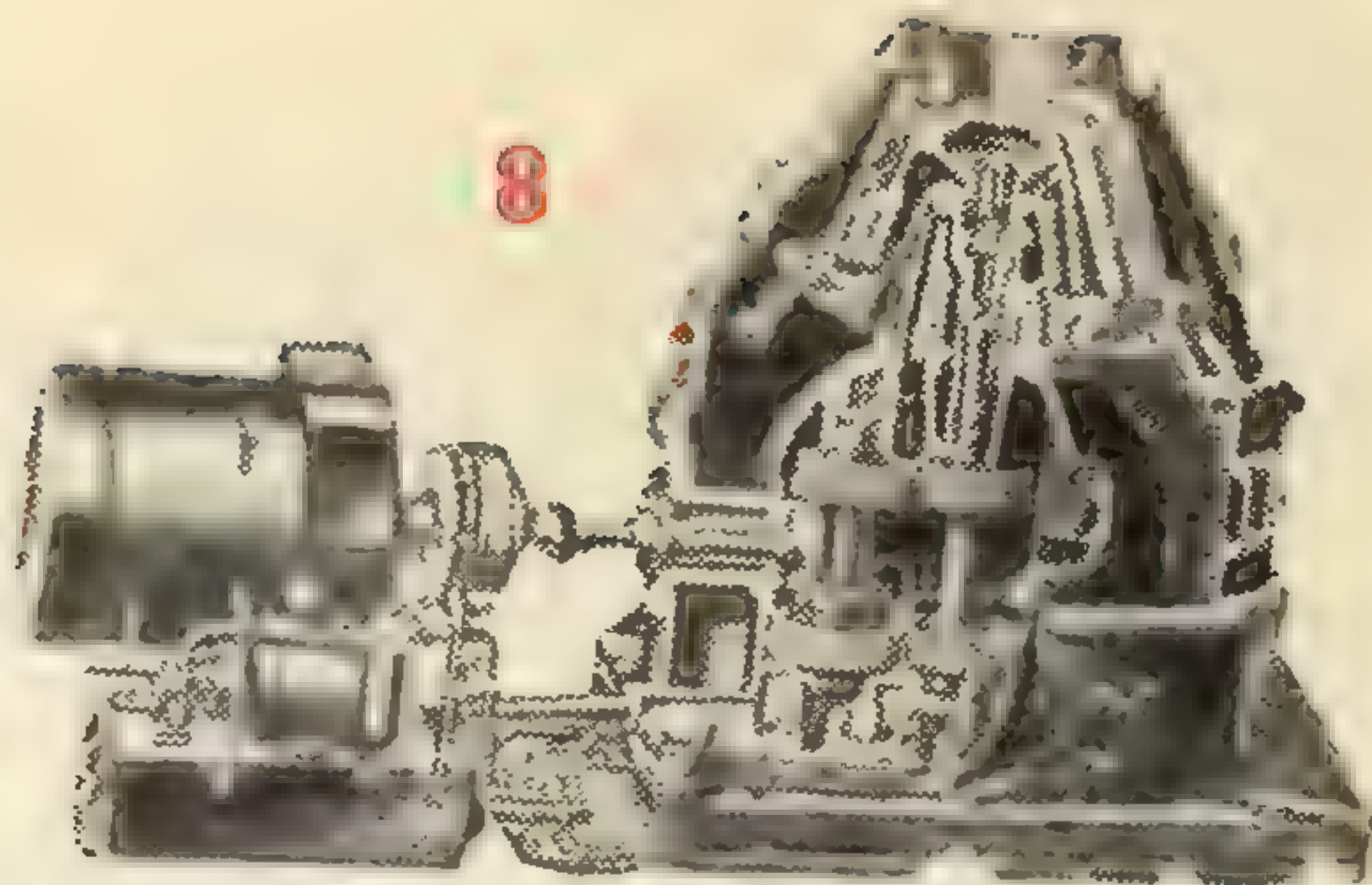
Химические превращения веществ, получение заданного продукта из сырья осуществляются в реакторах. Такими





реакторами могут быть огне-
вые и электрические печи, со-
суды с нагревом или охлажде-
нием, колонны типа применяе-
мых для синтеза аммиака (вес
более 50 т, высота 13 м, внут-
ренний диаметр 700 мм).

На химических заводах очень
много самых различных ма-
шин и аппаратов, служащих
для подготовки сырья к реак-
ции, разделения продуктов и
их очистки. Среди них инте-
ресны дробилки и мельницы.
Продукция, выходящая из них,
то есть куски сырья, может
быть размером, например,
в 10 см. Но, если надо, мель-
ницы способны размалывать
сырье и до 0,1 микрона. Та-
кое тонкое дробление дают,
например, вибропомольные
установки (рис. 6). Дробление
пластмасс, которое должно
производиться с отъемом теп-
ла, выполняется на еще более
сложных установках (рис. 7).



Продукты переработки полу-
чаются иногда в виде твердо-
го вещества, взвешенного
в жидкости, от которой его
надо отделить. Это можно
сделать или на центрифугах
(рис. 8), или на больших меха-
нических фильтрах (рис. 9),
или, наконец, в сушилках. Если
смесь однородна (например,
смесь газов или жидкостей),
для ее разделения применяют
перегонные установки вроде
изображенной на рисунке 1.

Мы рассказали лишь о со-
той доле тех аппаратов, кото-
рые стоят на вооружении хи-
мической промышленности. Но
и они дают яркое представле-
ние, как разнообразен мир хи-
мических машин. Если же хо-
тите познакомиться с этим ин-
тереснейшим производством
поближе, приходите к нам на
заводы, причем лучше не как
экскурсанты, а как молодые
рабочие, специалисты, чтобы
помочь «делать» химию.



ХИМИЯ В КОСМОСЕ

В. КОМАРОВ

В ЗАОБЛАЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

ПРИ некоторых быстрых химических реакциях образуются осколки химических соединений, так называемые свободные радикалы. Такие осколки, например, существуют в пламени. Свободные радикалы могли бы явиться замечательным топливом для ракетных и реактивных двигателей, гораздо более мощным, чем современные виды химического топлива. Но... К сожалению, имеется «но». Заключается оно в том, что свободные радикалы весьма неустойчивы. Возникнув, они существуют лишь в течение миллионных долей секунды, после чего бурно соединяются друг с другом.

Изготовить топливо, состоящее из свободных радикалов, которым можно было бы заправлять ракетные двигатели, чрезвычайно трудно. Вот если бы дело происходило при достаточно большом разрежении, тогда свободные радикалы встречались бы друг с другом очень редко и процесс их объединения протекал бы медленно.

Подобные условия существуют в природе на достаточно большой высоте над земной поверхностью.

Здесь под действием коротковолновых излучений Солнца молекулы некоторых газов, имеющих в атмосфере, главным образом водорода, кислорода и азота, распадаются на отдельные атомы.

Атомы эти могут находиться в свободном состоянии довольно долго. Благодаря разреженности воздуха на таких высотах процесс воссоединения атомов в молекулы протекает медленно.

Именно этим очень медленным процессом и объясняется, например, слабое свечение ночного неба над неосвещенной частью Земли после захода Солнца.

В верхних слоях земной атмосферы имеется целая природная кладовая, наполненная свободными радикалами. Можно ли их использовать?

Недавно ученые запустили ракету, наполненную окисью азота. Когда ракета на огромной высоте выбросила содержащийся в ней газ, ночное небо озарилось ярким светом. Свечение продолжалось несколько минут. Окись азота ускорила процесс воссоединения свободных радикалов. Для ускорения этого процесса можно использовать и другие катализаторы: применяют, например, металлический натрий. Интересно, что область, где сияет искусственная заря, хорошо отражает ультракороткие радиоволны. Это может найти в будущем важные практические применения. Вполне можно представить себе и прямоточный реактивный двигатель, способный захватывать свободные радикалы из атмосферы в количестве, вполне достаточном для создания неболь-

шой тяги, которой, во всяком случае, должно хватить для преодоления сопротивления атмосферы

Снабженный подобным двигателем, искусственный спутник Земли мог бы оставаться на своей орбите на высоте 150—200 км практически неограниченное время.

ПОСЛАНЦЫ КОСМОСА

Замечательный метод исследования световых лучей — спектральный анализ — помог человеку изучить химический состав Солнца и звезд, понять многие явления, происходящие во Вселенной.

Сегодня, создав искусственные спутники Земли, человек начал непосредственный штурм космоса. Но пока что другие небесные тела нам недоступны. И все же иногда в руки человека попадают частицы других, далеких миров: метеориты, небесные камни. Их можно доставить в лабораторию, подвергнуть тщательному исследованию, точному химическому анализу.

Изучение химического состава метеоритов должно было прежде всего дать ответ на вопрос о том, из чего состоят другие небесные тела, нет ли там каких-либо особых элементов. Таких элементов в метеоритах обнаружить не удалось. С другой стороны, в них были найдены все известные на Земле химические элементы, за исключением криптона и ксенона.

Больше всего в составе метеоритов железа, никеля, серы, магния, кремния, алюминия, кальция и кислорода. Каких-либо органических соединений в метеоритах не обнаружено.

ХИМИЯ В РАДИОТЕХНИКЕ



Большими шагами идет вперед наша радиотехника. Каждый день приносит какую-либо новую конструкцию. И в любой из них, будь то самодельный приемник начинающего радиолюбителя или самый сложный передатчик третьего искусственного спутника Земли, мы находим множество деталей, сделанных из веществ, созданных химиками. Радиотехника шагает в ногу с химией. Химия дала ей множество таких материалов, без которых невозможно было бы ее дальнейшее развитие. Так, например, пришлось бы очень туго без полистирола. Этот синтетический материал — отличный изолятор, который почти не имеет потерь на сверхвысоких частотах, применяемых в радарных установках. Полистирол легко обрабатывается, из него можно делать как литые, так и прессованные детали. Он свободно выдерживает шестидесятиградусный мороз и семидесятиградусную жару. Этот изолятор используют в высокочастотных кабелях, конденсаторах, волноводах и других деталях для радиолонаторов, УКВ-аппаратуры и пр.

Такие вещества, как фторопласты, полиэтилен и фенопласты, тоже являются хорошими изоляторами.

Химики помогают астрономам разгадать тайну происхождения метеоритов, проследить те изменения, которые пришлось претерпеть небесным камням за время своих скитаний. А это чрезвычайно важно для решения многих задач космогонии — науки о происхождении и развитии небесных тел.

Среди различных метеоритов, хранящихся во многих коллекциях, особенно большой интерес вызывают так называемые тектиты, загадка происхождения которых не решена до сих пор. Тектиты — это небольшие куски оплавленного стекла, которые некоторые исследователи считают особыми стеклянными метеоритами. Как правило, тектиты — бесформенные осколки и черепки не больше грецкого ореха, лишь отдельные экземпляры достигают величины куриного яйца.

В различных местах земного шара обнаружены целые залежи тектитов: например, на острове Тасмания, в Центральной и Южной Австралии, на островах Малайского архипелага, в Индо-Китае. Казалось, что расположение залежей тектитов на поверхности Земли прямо свидетельствует об их космическом происхождении — все они располагаются по большому кругу.

Но вскоре эта закономерность оказалась несколько нарушенной: были открыты залежи тектитов в Западной Африке. Кроме того, стекла, сходные по внешнему виду с тектитами, хотя и обладающие несколько иным химическим составом, были найдены в Колумбии и Перу.

В последние десятилетия в больших метеоритных кратерах были обнаружены новые стеклянные образования, получившие название силика-глас, что означает — кремневое стекло.

Фторопласты практически не меняют своих свойств даже при температуре $+250^{\circ}\text{C}$. Из фенотластов делают наркасы высокочастотных натушек, ручки, изоляционные стойки и т. д.

Но наиболее распространена в радиотехнике пластмасса АГ-4. Она специально предназначена для изготовления радиодеталей прессованием. В ее составе — фенольно-формальдегидная смола и стекловолокно. Она не боится ни жары, ни холода и очень прочна. Детали, сделанные из этой пластмассы, отлично работают в интервале температур от -60 до $+200^{\circ}\text{C}$.

Пластмасса АГ-4, покрытая тонким слоем серебра, заменяет металлические корпуса и детали. Благодаря этому значительно уменьшается вес и стоимость аппаратуры. Катушки индуктивности, реле, дроссели и другие изделия часто заливаются компаундом — массой, которая при высыхании затвердевает и защищает обмотку от внешних воздействий и влаги и скрепляет ее.

Все большее распространение в радиотехнике получает монтаж, производимый... химическим способом. Все «провода» — тонкие полоски электропроводящих химических соединений — наносятся на изоляционную пластинку.

Монтаж получается плоским. Это дает возможность печатать его «типографским путем», приблизительно так же, как печатают книги. Печатный монтаж использован, например, в телевизоре «Старт». Не забыты в радиотехнике и «старые» виды пластмасс.

Для изготовления шкал радиоприемников используются целлулоид и органическое стекло. Из текстолита, гетинакса, эбонита изготавливаются ручки, различные электроизоляционные детали.

Многообразие синтетических веществ, обладающих самыми различными свойствами, открывает перед радиотехникой также новые возможности, о которых раньше не приходилось и мечтать.

Инженер Л. КУПРИЯНОВИЧ

В отличие от тектитов, все без исключения образцы силика-гласа имеют неправильную осколочную форму и прозрачны.

Было высказано предположение, что силика-глас представляет собою не что иное, как переплавленный в момент падения крупного метеорита земной кварцевый песок.

Однако в 1932 году залежи силика-гласа были обнаружены в Ливийской пустыне, причем куски стекла оказались рассеянными на довольно значительной площади в десятки километров между параллельными грядами песчаных дюн. Тогда стали искать метеоритные кратеры. Но их не оказалось.

Пока что ни одна из существующих теорий образования тектитов и силика-гласа не дает нам полного объяснения известных фактов.

У КОЛЫБЕЛИ ЭЛЕМЕНТОВ

Откуда берутся химические элементы, как, где и при каких условиях они образуются?

Предполагалось, что образование сложных элементов требует чрезвычайно высоких температур, в десятки миллиардов градусов, при которых энергия теплового движения частиц чрезвычайно велика. Считалось также, что для «варки» элементов необходимы чудовищные плотности, при которых в одном кубическом сантиметре вмещаются сотни миллионов тонн вещества. При такой плотности электроны «вдавливаются» внутрь протонов, в результате чего получаются нейтроны, необходимые для «приготовления» различных элементов.

Подобные сверхгорячие и сверхплотные области могут возникать, например, при сжатии массивных звезд.

Данные современной науки говорят о том, что элементы могут возникать не только в звездах, но и в межзвездной среде, в так называемых диффузных туманностях.

Советский ученый профессор Л. Э. Гуревич считает, что, например, легкие металлы литий, бериллий и бор, имеющиеся в небольших количествах на Солнце, образуются в межзвездном пространстве и уже после этого захватываются Солнцем.

В Галактике происходит непрерывный обмен вещества между звездами и диффузной средой. Диффузная материя, несомненно, участвует в образовании новых звезд. С другой стороны, молодая звезда выбрасывает избыток вещества в окружающую среду. Но за то сравнительно короткое время, пока вещество успело побывать внутри звезды, легкие элементы должны были частично превратиться в гелий.

Благодаря этому должен был бы происходить медленный процесс обеднения межзвездной материи легкими элементами. В результате к настоящему времени все диффузное вещество Галактики должно было бы быть полностью лишено лития, бериллия и бора. Но в действительности этого не наблюдается.

Отсюда и вывод о том, что легкие элементы **непрерывно** образуются в самой межзвездной среде.

Космос — это гигантская химическая фабрика, где все время происходит «изготовление» различных химических элементов. Однако об устройстве этой фабрики и технологии ее работы мы только-только начинаем догадываться.

МАЛЫЕ И БОЛЬШИЕ МОЛЕКУЛЫ СО СКЕЛЕТОМ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ АТОМОВ

И. АТАБЕКОВА, Г. БАБАТ

НАУКА о химических превращениях вещества дает бесчисленные иллюстрации действия великого закона марксистско-ленинской философии о переходе количества в качество. В самом деле, два атома водорода, соединяясь с одним атомом кислорода, дают воду, свойства которой всем известны. Прибавьте еще один атом кислорода, и получится совсем другое вещество — перекись водорода, едкая жидкость.

Взглянув на таблицу, помещенную на цветной вкладке, вы можете проследить, как меняются свойства веществ в зависимости от количества атомов в их молекулах. Эта таблица посвящена органическим соединениям, в которых главную роль играет углерод. По оси ординат показано, из каких элементов строится то или иное вещество, а по оси абсцисс — число атомов в его молекуле (цифры в скобках — молекулярный вес вещества).

Наиболее простые органические соединения — это вещества, в которых углерод соединен с одним элементом — водородом. Они представлены метаном, этиленом и ацетиленом.

Простейший по составу углеводород метан — хорошее газообразное топливо. Он в больших количествах содержится в светильном и природном газах.

Следующее соединение, показанное в таблице, это этилен C_2H_4 . Самое замечательное в нем то, что он может полимеризоваться. В результате полимеризации этилена при давлении 1 000 атмосфер и температуре 400 градусов образуется полиэтилен с молекулярным весом, достигающим до 50 000. Это уже не газ, а твердое вещество. Полимеризируются и производные этилена — вещества, в которых атомы водорода замещены атомами других элементов. Например, в результате полимеризации тетрафторэтилена C_2F_4 — продукта замещения в молекуле этилена четырех атомов водорода фтором — образуется пластмасса «фторопласт».

Ацетилен C_2H_2 беднее этилена на 2 атома водорода. Интересно, что ацетилен был первым углеводородом, полученным синтетически из элементов. Сгорая, ацетилен выделяет много тепла: его применяют для автогенной сварки. При высокой температуре ацетилен может полимеризоваться в бензол C_6H_6 ; этого замечательного представителя органической химии в таблице нет, но о его производных будет сказано ниже.

В третьем ряду на вкладке находятся соединения, которые состоят из трех разных элементов.

Ацетон — первый член так называемого гомологического ряда кетонов. Он в значительных количествах содержится в продуктах сухой перегонки дерева. Ацетон служит растворителем для многих органических соединений.

В одном ряду с ацетоном находится витамин С. Далее в том же ряду вы встретите ацетилцеллюлозу — уксуснокислый эфир целлюлозы. Ее используют для производства ацетатного шелка, негорючей киноплёнки и пластмасс, подобных целлулоиду.

Огромное значение в промышленности красящих веществ имеет четвертый представитель этого ряда — анилин $C_6H_5NH_2$. Анилин — бесцветная маслянистая жидкость, часто называемая в технике анилиновым маслом. На воздухе анилин темнеет и принимает бурую окраску.

Одним из продуктов окисления анилина является «черный анилин» — несмываемая черная краска для тканей.

В четвертом ряду — соединения, в молекуле которых четыре разных элемента: нитробензол и капрон.

Нитробензол применяют для производства горькоминдального мыла. Из нитробензола же русским химиком Н. Н. Зининым был впервые получен анилин.

Сульфидин и вискоза содержат в своем составе пять разных элементов и поэтому находятся в пятом ряду таблицы. Сульфидин задерживает развитие микроорганизмов и применяется для борьбы с такими заболеваниями, как менингит и пневмония.

В самом верхнем ряду нашей таблицы находятся вещества, в молекулах которых содержится 6 элементов. Элементы, входящие в дихлорамин Б и красный стрептоцид, одни и те же, но эти вещества ни в коем случае нельзя назвать аналогичными ни по физическим, ни по химическим свойствам. Дихлорамин Б — отличный дегазатор для многих отравляющих веществ, красный стрептоцид — лекарственное вещество и краситель.

Вкладка знакомит лишь с некоторыми соединениями. В молекулы органических веществ может входить и большее число разных атомов. И всякий раз они придают новые свойства химическим соединениям. Получены синтетические вещества, включающие более 10 различных элементов. К ним относятся некоторые лаки и красители, в химическую формулу которых наряду с элементами, указанными в таблице, входят и металлы: барий, железо, медь и другие.

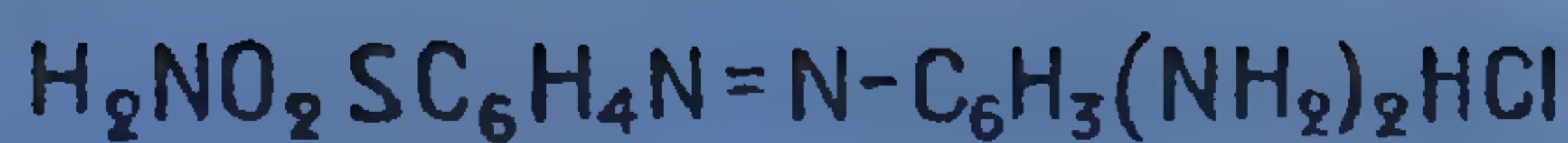
ПОЛИМЕРЫ НА ДОМУ

Чтобы почувствовать, как широко вошла химия в вашу жизнь, чтобы увидеть синтетические полимеры, совсем не надо совершать далеких путешествий на завод, фабрику, выставку. Достаточно оглянуться по сторонам, сидя в своей комнате. Пластмассы — это и корпус телефона, и чернильный прибор, и футляр радиоприемника. Авторучка и гребенка, лежащие в вашем кармане, тоже сделаны из пластмассы. Рамка картины, висящей на стене, покрыта лаком. Его создали химики. Пол покрыт линолеумом — в нем тоже есть вещества, созданные химиками. Синтетические волокна... В вашем шнафу, должно быть, лежат рубашки, сотканые из вискозы, чулки и носочки из капрона. Возможно, вы приобрели уже и костюм из лавсана и капрона. Такие вещи уже производятся. Да и сам шкаф, возможно, сделан из синтетических материалов — посмотрите. Ботинки на микропористой резине — их подошва сделана из синтетического каучука. Существует уже обувь, сделанная целиком из синтетических материалов — может быть, у вас уже есть такая. Скоро и стены, и полы, и потолки домов будут изготавливать из пластмасс. Нет смысла продолжать наш список. Посмотрите внимательно вокруг, и вы сами увидите — химия всюду.



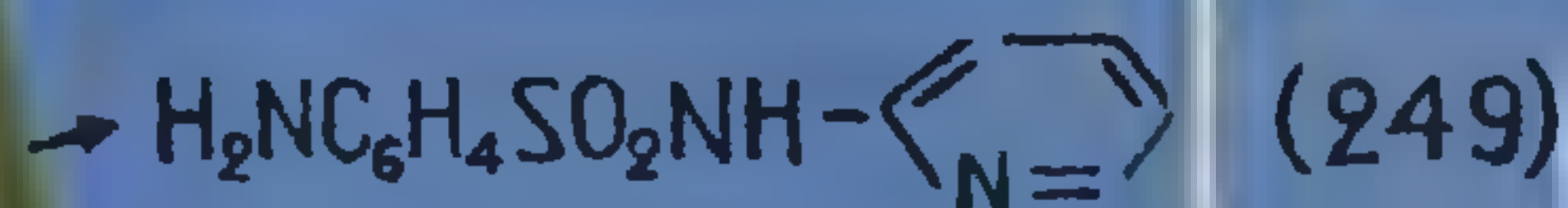
Рис. Г. КАЛИНОВСКОЙ

6



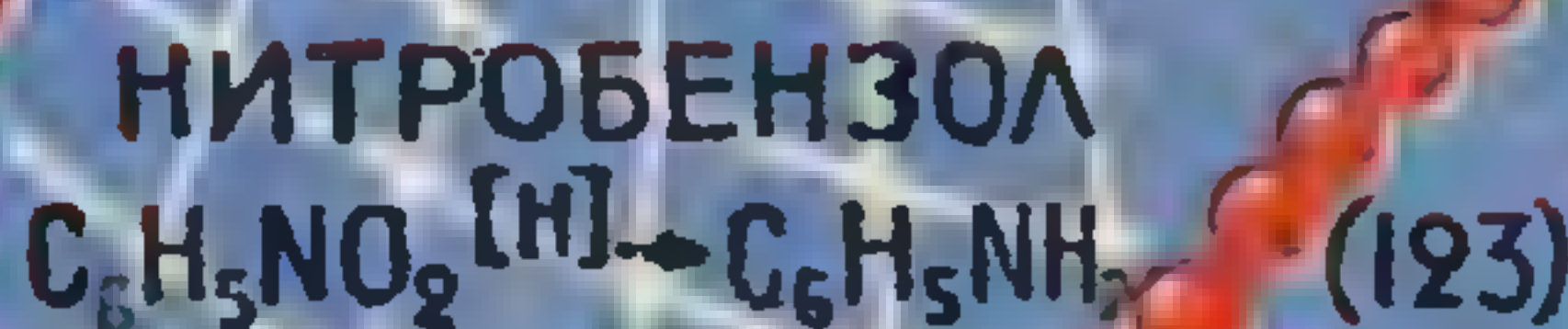
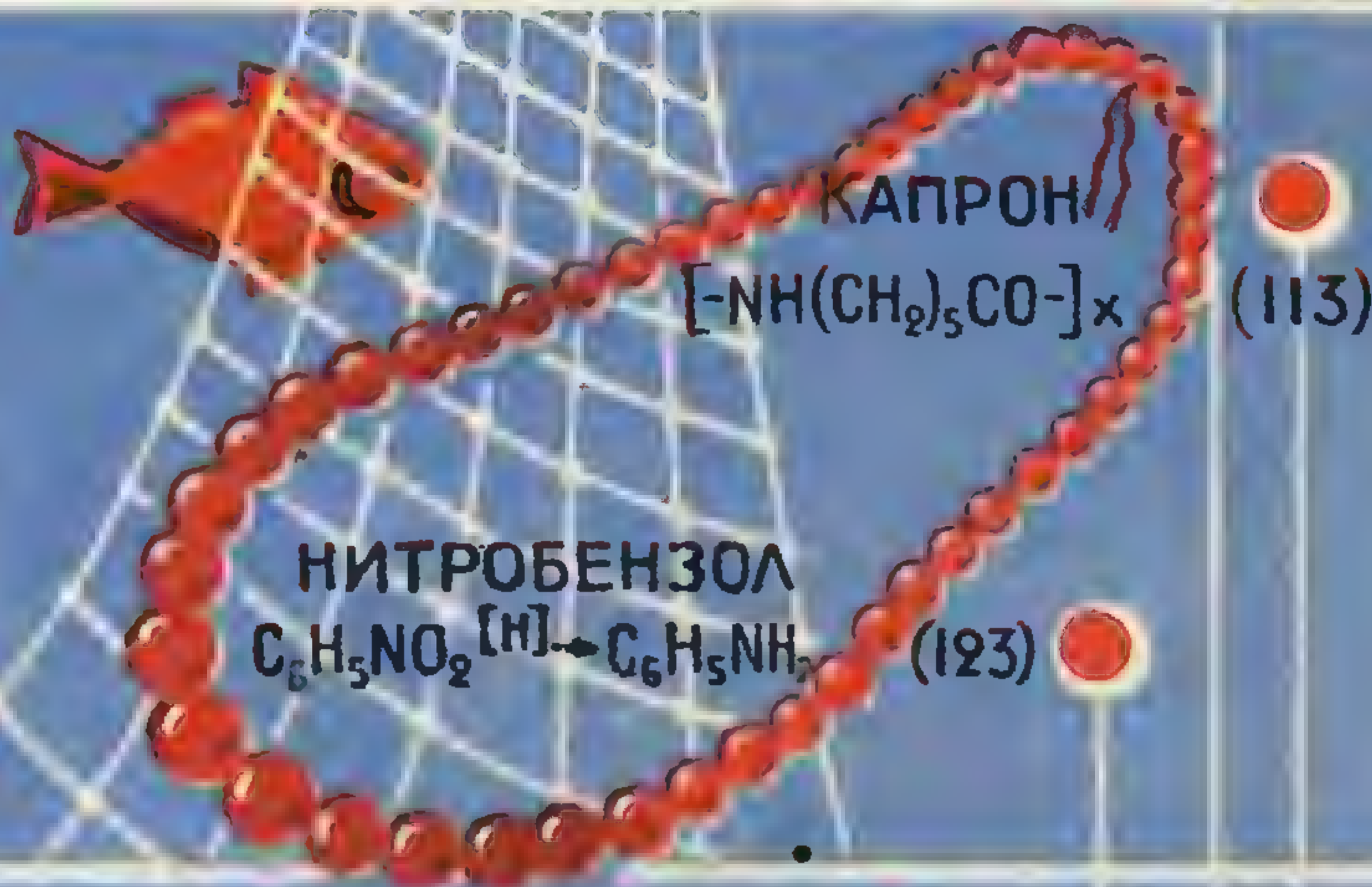
ДИХЛОРАМИН Б $C_6H_5SO_2NCl_2$ (226)

CHON
CHON
Σ Na



ВИСКОЗА

4
C
H
O
N



3
C C
H H
O N



АЦЕТОН  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ (58)

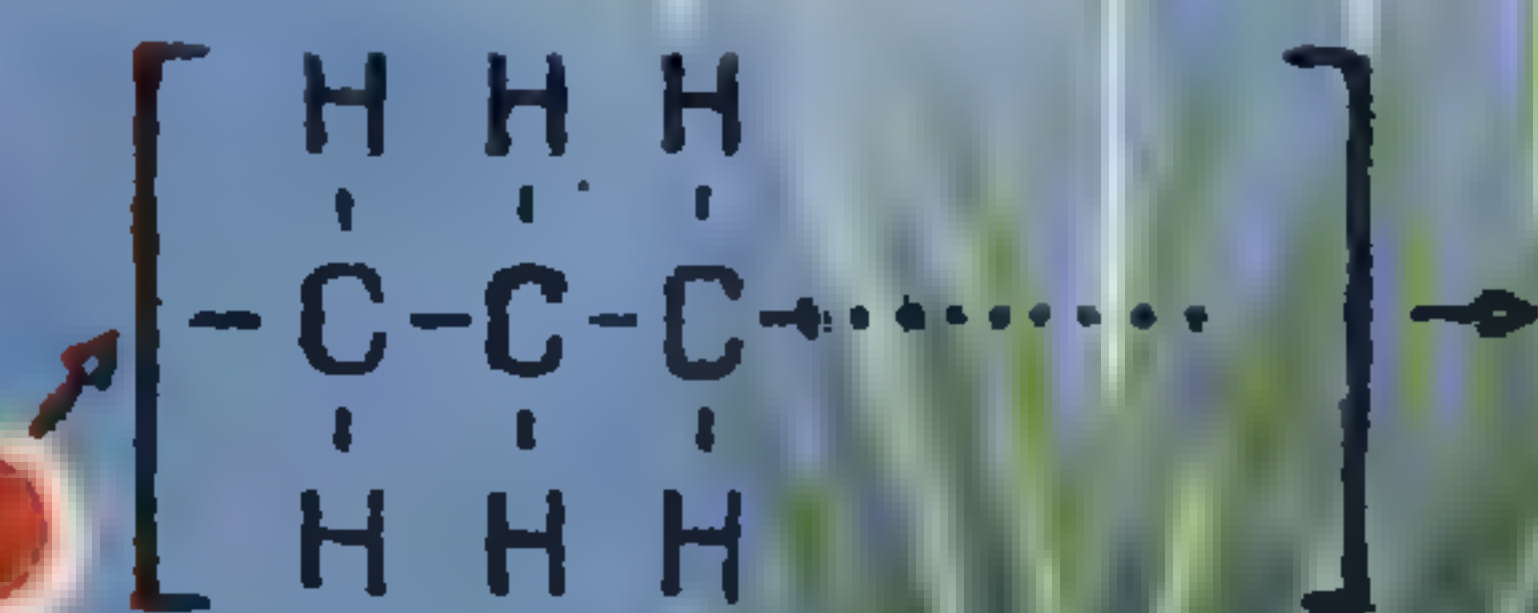
АЦЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА
 $[C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3]_x$

АНИЛИН $C_6H_5NH_2$ (93)



METAN CH_4 (16) 

ЭТИЛЕН C_2H_4 (28)

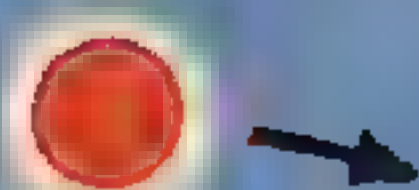


АЦЕТИЛЕН C_2H_2 (26) 



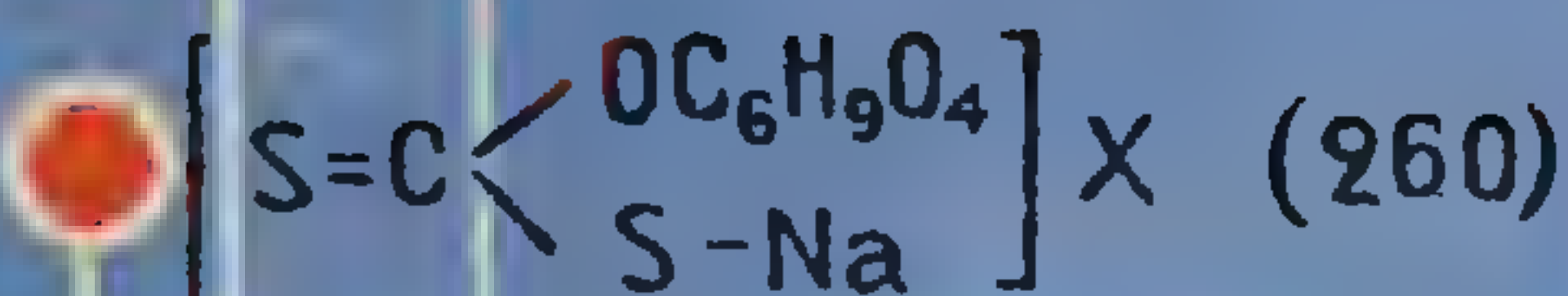
10

(328)



И статье „Малыш
и бошуня моденулы“

Рис. А. ПЕТРОВА



(288)



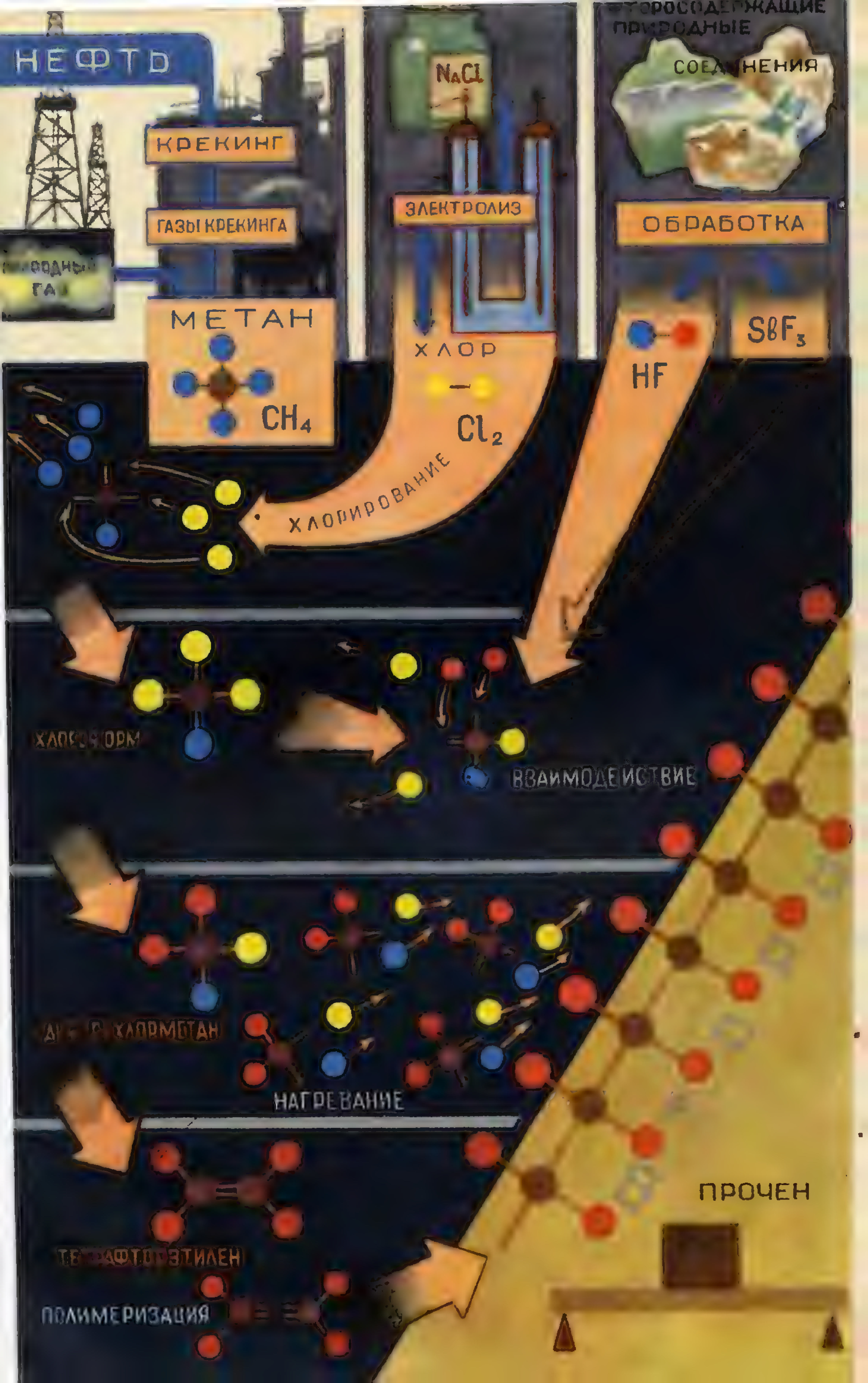
ПОЛИЭТИЛЕН
(ПОЛИТЕН)

ЭТИЛЕН

„СОСТЯЗАНИЕ ВОЛОКОН“



Рис. Е. ВЕРЛОЦКОГО



ФТОРОПЛАСТ
(ТЕФЛОН)

НЕ ТРЕБУЕТ
СМАЗКИ

ПРЕКРАСНЫЙ
ДИЭЛЕКТРИК

УСТОЙЧИВ
К ХИМИЧЕСКИМ
РЕАГЕНТАМ

ТЕПЛОСТОЕК

350°



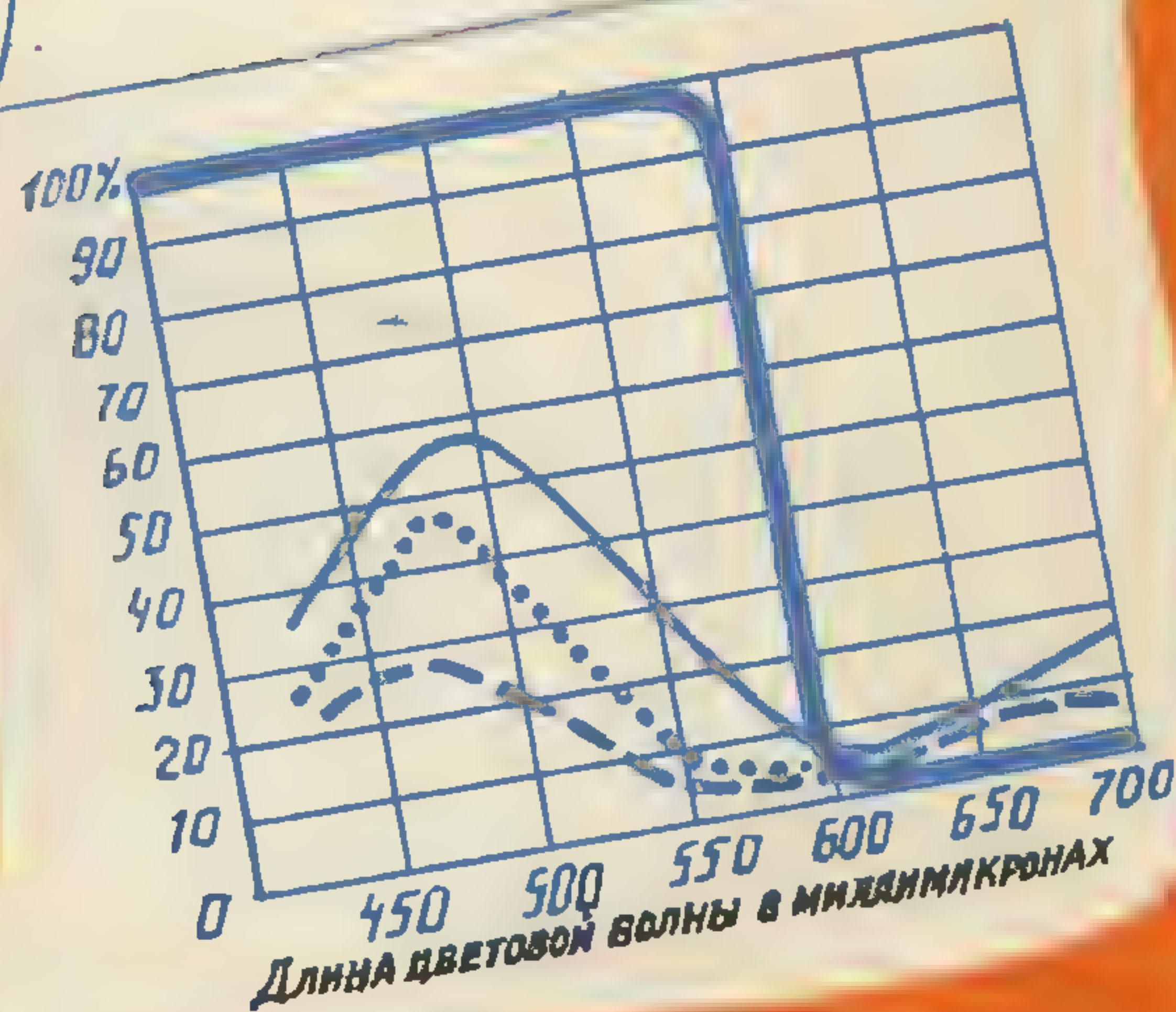
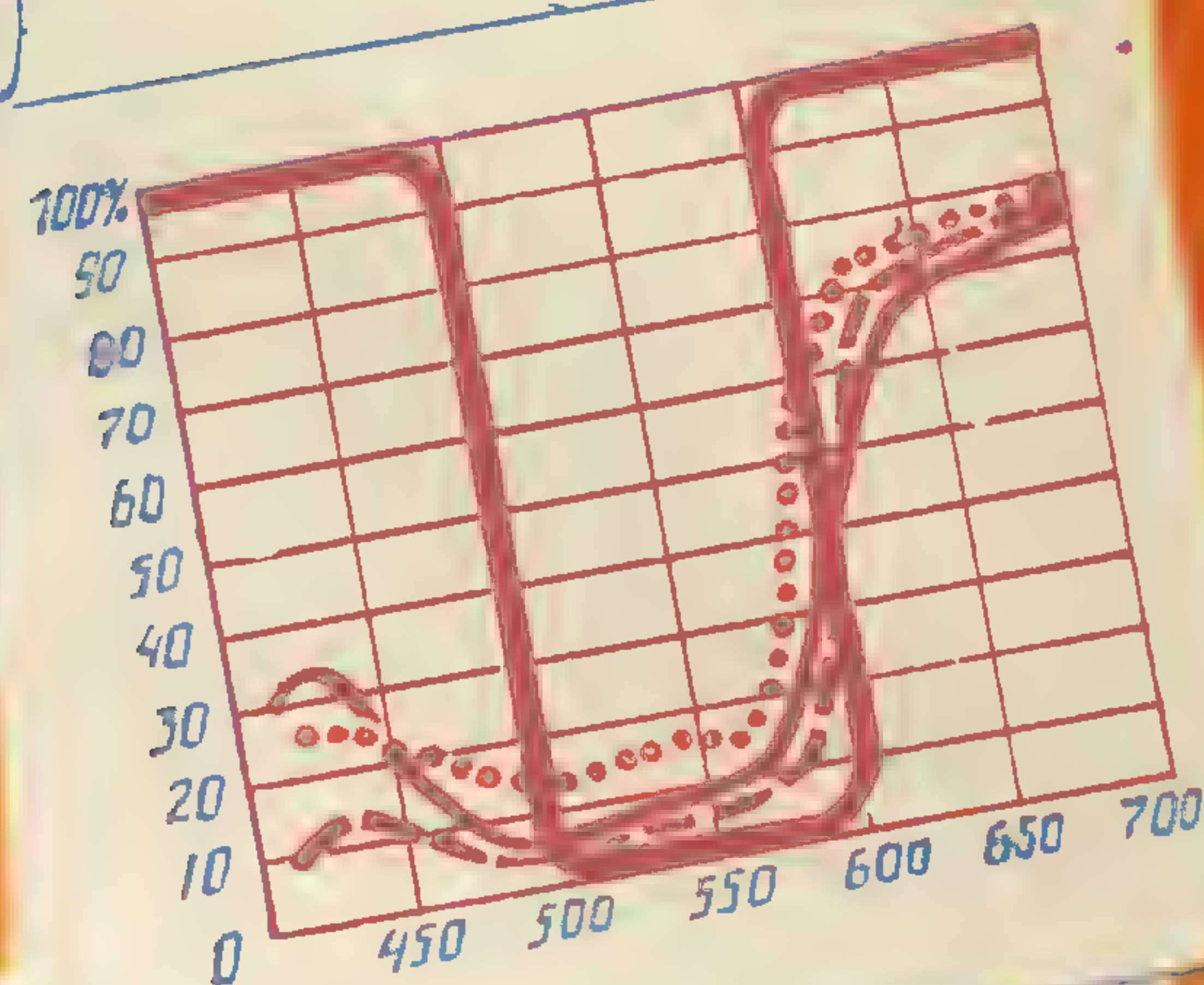
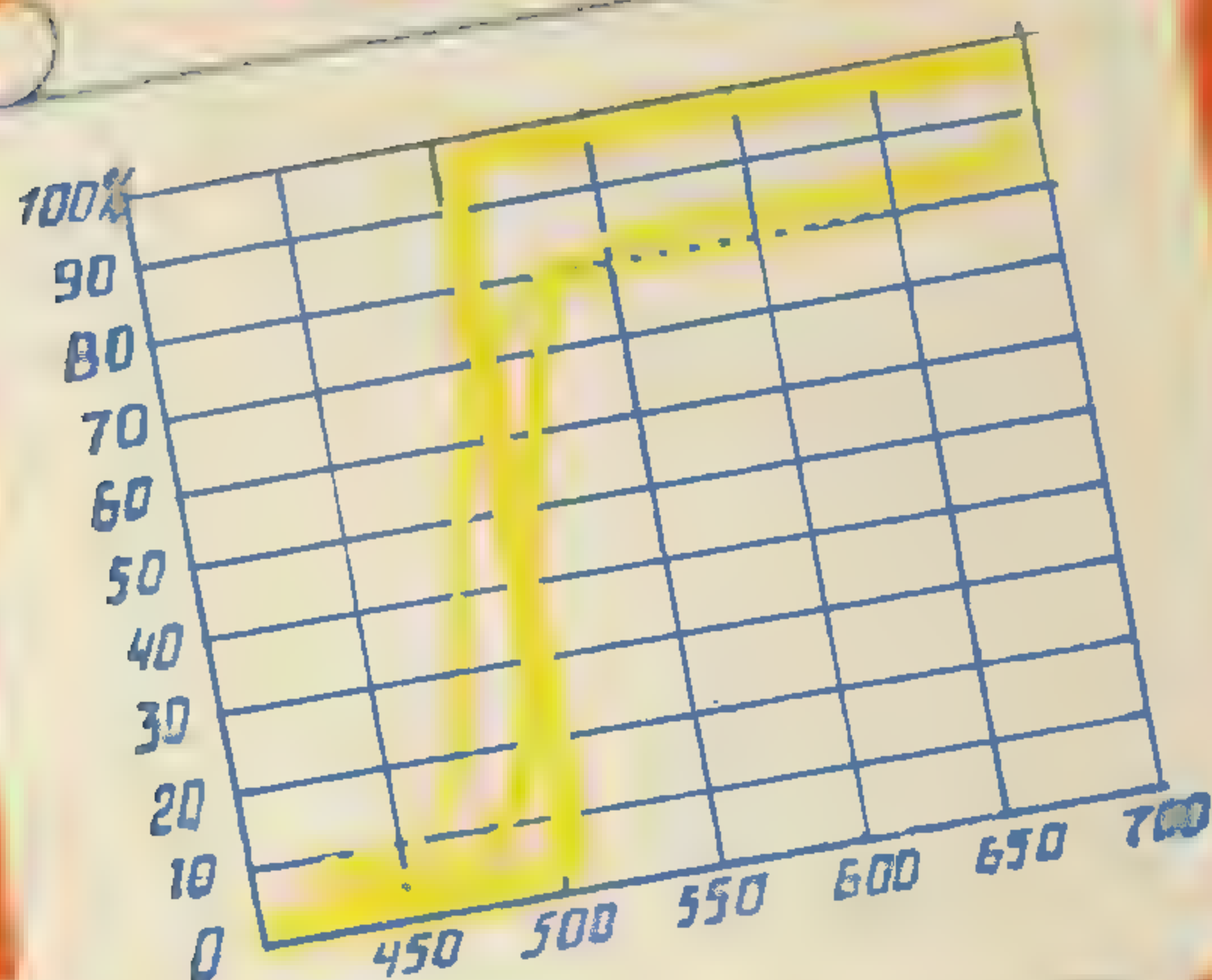


Рис. Р. АВОТИНА

ХИМИЯ В ПОЛИГРАФИИ

В учебниках говорится, что любой цвет можно получить, смешивая три краски: желтую, пурпурную и голубую.

Почему же тогда в типографиях для печатания цветных репродукций берется 6, 8, 12 красок и лишь иногда четыре?

Ведь для нанесения каждой «лишней» краски приходится изготавливать и лишнюю печатную форму и делать лишний прогон оттиска. В чем же дело?

То, что говорит физика, относится к идеальным краскам. Желтая краска, к примеру, должна отражать только те лучи, которые образуют желтый цвет. Все остальные лучи она должна поглощать.

Таких красок у полиграфистов пока что нет.

Взгляните на кривые отражения полиграфических красок. Вы увидите, как они отличаются от кривых, относящихся к идеальным краскам (эти кривые показаны на графиках, жирными линиями).

Полиграфисты давно уже сделали заказ химикам — создать краски с идеальными оптическими свойствами. К тому же цвет красок не должен изменяться при высыхании. Этот заказ пока что не выполнен. Идеальные красители нужны и для изготовления светофильтров, с помощью которых полиграфисты «раскладывают» цветной оригинал на составляющие его цвета. Создать идеальные краски — это еще не все. Качество цветной печати зависит и от свойств бумаги. Она должна быть чисто белой и к тому же хорошо впитывать краски. Когда все эти проблемы будут решены, в полиграфии будет только дешевая трехцветная печать, но качество ее будет выше, чем у современной многокрасочной печати.

Кандидат технических наук Н. САНЯНОВ

ФТОРОПЛАСТЫ

Кандидат технических наук Б. КРЕНЦЕЛЬ

Так называют пластические массы, создаваемые из производных этиленовых углеводородов, в которых атомы водорода полностью заменены фтором или фтором и хлором.

Простейший фторопласт — это политетрафторэтилен (тефлон).

Исходным веществом, или, как говорят химики, мономером, для получения тефлона служит тетрафторэтилен (см. стр. 31). Заставить этилен соединиться с фтором — получить тетрафторэтилен — дело не простое. Для получения тетрафторэтилена химики вынуждены прибегать к сложному процессу. Один из применяющихся методов изображен на цветной вкладки.

Полимеризация тетрафторэтилена ведется при высоких температурах и давлениях в присутствии ускоряющих реакцию веществ — катализаторов. Катализаторами этой реакции служат некоторые так называемые перекисные соединения, в том числе и всем известная перекись водорода.

Политетрафторэтилен представляет собой белую твердую массу, физико-химические свойства которой остаются почти неизменяемыми в пределах от -60 до $+300-350^\circ$.

По своей химической стойкости тефлон является уникальным органическим веществом. На него не действуют ни щелочи, ни кислоты. Он не растворяется даже в «царской водке».

Наша промышленность выпускает политетрафторэтилен под производственным названием «фторопласт-4». Из него изготавливают тонкостенные трубы, вентили, плавники, прокладки и другие аналогичные изделия. Электрические провода, покрытые фторопластом-4, могут работать при температурах, близких к 400° , скажем, в расплавленном свинце.

У нас производится и другой фторопласт — фторопласт-3 — политрифторхлорэтилен. Он менее теплостоек, чем фторопласт-4, но легче поддается обработке. Из него изготавливаются антикоррозионные покрытия для металлов и пленки.

Фторсодержащие полимеры применяются для получения синтетических каучуков. Резины из таких типов каучуков отличаются высокой теплостойкостью, выдерживают температуру $+300^{\circ}$ в течение долгого времени, но, к сожалению, плохо выдерживают мороз и уже при температуре -25 фторсодержащая резина теряет эластичность.

Недавно получено фторсодержащее синтетическое волокно — фторлон. Как показали испытания, по прочности фторлон оказывается лучшим среди большинства химических волокон. Фторлон, как и фторопласт, не изменяется под действием концентрированной азотной кислоты, плавиковой кислоты, щелочей и других реагентов. Несомненно, что в ближайшие годы различные фторсодержащие полимеры найдут себе широкое применение в производстве термостойких и химически устойчивых пластических масс, каучуков и синтетических волокон.

MIPORA

Have a look at this picture! What is this cube made of, that it can be balanced by such a small weight?

This is a synthetic foam material Mipora, 1 cu. m of which weights 12 to 20 kg, while 1 cu. m of birch wood, weights 650 kg.

Mipora is used as thermoinsulation interlayer both for refrigerators and refrigerator-cars.

Schauen Sie sich dieses Bild an! Woraus ist dieser Würfel gemacht, daß er durch ein so kleines Gewicht ausgeglichen werden kann?

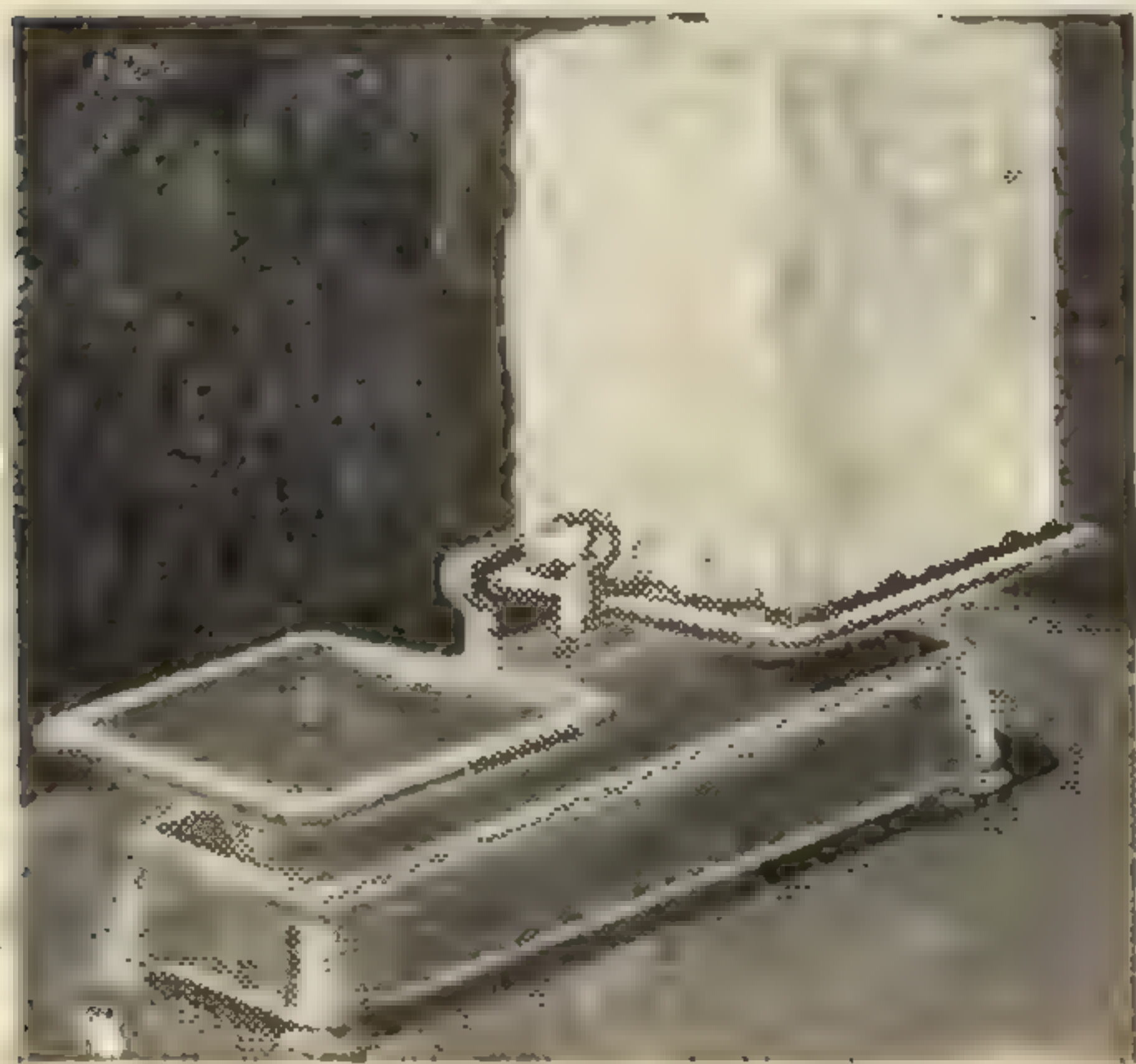
Das ist ein Schaumkunststoff Mipora. Ein m^3 davon wiegt nur 12 bis 20 kg, während, zum Beispiel, ein m^3 Holz (Birke) 650 kg wiegt.

Dieser Kunststoff wird als wertvoller Isolierstoff wie in Kühl-schränken so auch in Kühlwagen vielfach verwendet.

Regardez cette photo! De quoi est fait ce cube, équilibré par un poids si petit?

C'est un matériau-mousse synthétique Mipora, $1m^3$ duquel ne pèse que 12 à 20 kg, tandis que $1m^3$ du bois (bouleau) pèse 650 kg.

Mipora est utilisé en qualité d'un isolant thermique excellent pour les frigidaire et les wagons-glacières.



RECHERCHES FRANÇAISES
D'ÉLECTRODYNAMIQUE
ET DE MÉCANIQUE

ГИГАНТСКИЕ МОЛЕКУЛЫ

Герман Ф. МАРК

В ПРОШЕДШЕМ столетии тысячи ученых всего мира увлеклись органической химией. Они разработали искуснейшую технику исследований и создали ясную теорию поведения простейших органических веществ, взяв в основу поведение четырехвалентного атома углерода. Эта теория позволила классифицировать свойства сотен тысяч веществ — от испарений газовых скважин до пигментов растений и змеиных ядов. Многие в современной культуре — медицинское обслуживание, санитария, печать, изобразительное искусство, фотография, автомобильный транспорт, авиация — зависят главным образом от материалов, получаемых с помощью «классической» органической химии. Органическая химия произвела на свет новые синтетические продукты: красители, духи, лекарства, топливо и т. д.

Однако все эти вещества были сравнительно простыми членами органического семейства. Их более крупным и более сложным родичам химии почти не уделяли внимания и в основном из-за сложности работы с ними. Получение растворов, плавка, кристаллизация — методы, которыми пользовались химики для разложения и анализа органических веществ, не годились для гигантских молекул. Например, основной компонент дерева — целлюлоза при нагревании не плавится, а растворяется она лишь в химикалиях, необратимо превращающих ее в другое вещество. То же можно сказать и о других высокомолекулярных соединениях, таких, как шерсть, шелк, крахмал и резина.

Когда химикам во время опытов случалось получать большие органические молекулы, они обычно бывали раздосадованы. Ранняя литература химиков-органиков пестрит раздражающими упоминаниями о неожиданных реакциях, в результате которых на стенки посуды налипала какая-то клейкая, вязкая масса. Она была досадной помехой для химиков, пытавшихся получить кристаллы какого-нибудь вещества, и чистым наказанием для тех, кто мыл посуду.

Короче говоря, гигантские молекулы долгое время не представляли для химиков особого интереса. У классической органической химии было достаточно интересных и важных задач.

Однако в 20-х годах нашего века изучение таких крупных молекул, как целлюлоза и резина, уже стало казаться привлекательным. В 1923 году автор этих строк (тогда 28 лет) признался своему коллеге берлинскому профессору Вильгельму Шленку, что его соблазняет работа в этой новой области. Шленк, считавшийся одним из искуснейших экспериментаторов в органической химии, сказал: «Будь я на двадцать лет моложе, я бы сам этим увлекся. Подождите, пока вы не станете лет на десять старше, а пока что докажите «классическими» исследованиями, что задача таких масштабов вам по плечу». Это оказалось прекрасным советом.

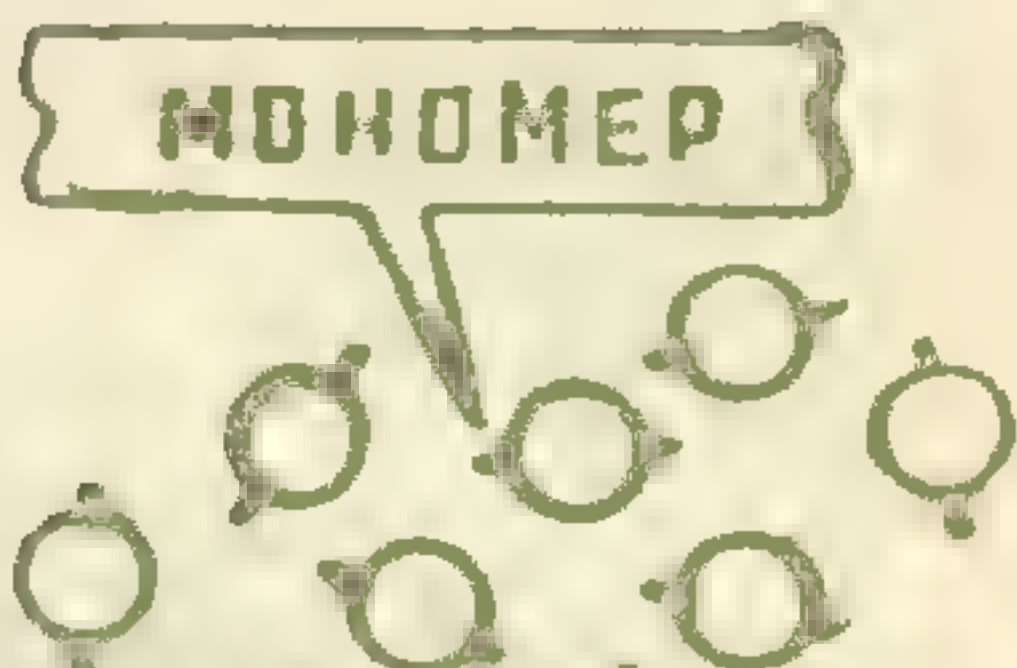
Попытки анализировать химические составы целлюлозы, резины, крахмала и протеинов (белковых веществ) были сделаны в 1880 году. Химики определили, что эти вещества, как и любые химические соединения, состоят главным образом из углеводов; что целлюлоза в основном состоит из сахаров; что крахмал — это еще один углевод; что натуральная резина в своей основе — углеводород; что протеины содержат значительные количества азота, а иногда немного серы или фосфора. Вскоре исследователи пришли к выводу, что главным отличительным признаком этих веществ (то, что делало их свойства не похожими на свойства других органических веществ), является величина их молекул. Нерастворимость этих веществ и их тугоплавкость указывали именно на большую величину молекул, так как уже было известно, что простейшие органические соединения, как, например, нефтяные углеводороды, по мере превращения во все более крупные молекулы становятся все менее растворимыми, а их точка плавления все повышается. Сопротивляемость хлопка, шерсти и шелка механическому воздействию также давала основание предполагать, что они состоят из больших, крепко связанных молекул.

Можно было заключить, что каждая большая молекула состоит из определенных «строительных блоков»: в целлюлозе и крахмале — это глюкоза, в резине — изопрен, в протеинах — аминокислоты. Поэтому химики начали пользоваться в отношении этих соединений приставкой «поли»: крахмал, например, называли полисахаридом, так как он состоит из группы атомов сахара. Вот основа современной терминологии для той группы соединений, которая нас интересует: мономер — вещество, которое может служить «строительной единицей», полимер является комбинацией таких единиц.

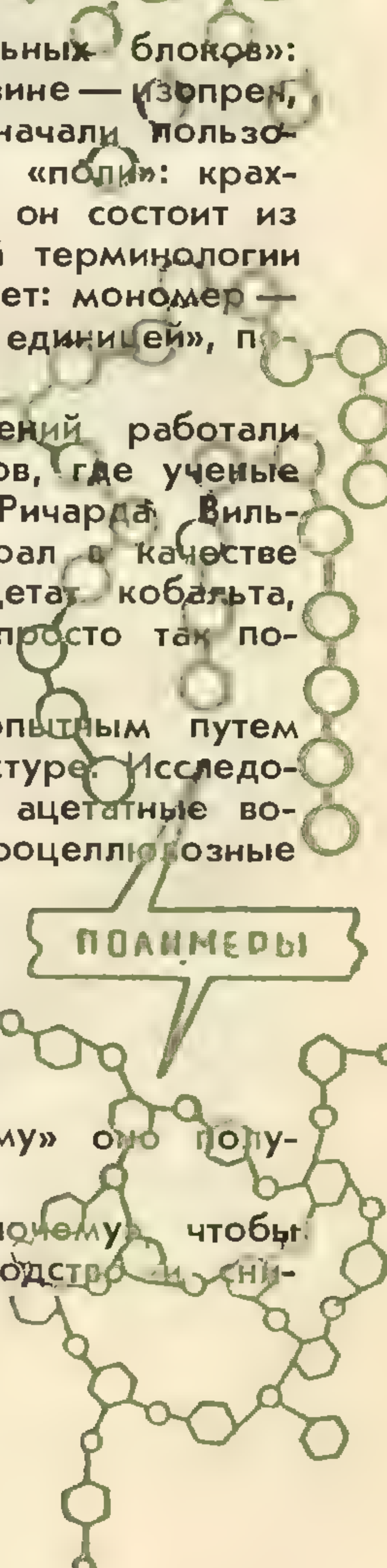
Пионеры химии высокомолекулярных соединений работали в основном интуитивно. На одном из семинаров, где ученые слушали доклад известного химика-органика Ричарда Вильштэттера, слушатели спросили, почему он выбрал в качестве растворителя ацетонитрил, катализатора — ацетат кобальта, а температуру реакции — 75° . Он ответил: «Да просто так подумалось, просто так показалось».

Разработке высокополимерных соединений опытным путем препятствовало отсутствие сведений об их структуре. Исследователи нашли пути превращения целлюлозы в ацетатные волокна, пленку и изоляционные краски, в нитроцеллюлозные взрывчатые вещества и многие другие полезные продукты. Однако все полученные сведения были эмпирическими, основные же законы, определяющие структуру и поведение полимеров, по-прежнему оставались неизвестными. Химики уже знали кое-что относительно того, «как» получить вещество, но не знали, «почему» оно получается.

Становилось необходимым выяснить это «почему», чтобы улучшить продукцию, стандартизировать производство и улучшить



МОНОМЕР



ПОЛИМЕРЫ



Б. ЛЯПУНОВ

Рис. Г. КАЛИНОВСКОЙ

— У нас нет теперь ткацких мастерских, они исчезли.

— А кто же заменил их?

— Никто. Мы даже не знаем, что это значит — прясть и ткать. Мы отливаем наши материи, прессуем, окрашиваем и получаем готовый материал для одежды.

— Ну, а портные? Они-то уцелели?

— Их тоже нет. С фабрик приходят готовые «выкройки», и клейщики соединяют отдельные куски, подгоняя их по росту. И платья так дешевы, что мы можем надевать новый костюм каждую неделю.

— А старый?

— Старый идет в переливку. Попробуйте дернуть мой сюртук. Смотрите, какая гибкая, мягкая и в то же время проч-



ная материя. Такой у вас никогда, никогда не бывало!

Этот разговор происходил в XXI веке. Его вели герои романа Эмilio Сальгари, напечатанного ровно пятьдесят лет тому назад. Он называется «Чудеса XXI века». И не случайно в нем говорится об удивительных достижениях химии, о материалах, которые она может создавать и к которым буквально применимо слово «чудесные». Один из собеседников — житель начала нашего века — перенесся на столетие вперед, и среди поразивших его завоеваний грядущего были успехи химии. Выражаясь нашим языком, писатель говорит здесь о пластмассах. Но он ошибся. Наука уже перегнала его фантазию. Не растительное и животное сырье, а искусственно приготовляемые вещества служат теперь родоначальниками огромного семейства пластиков. Человек перегнал природу в состязании с ней. Он сумел создать такие материалы, каких не предвидела фантазия писателей прошлого. То, что считалось делом следующего века, осуществилось гораздо быстрее. Пластмассы — чудеса не XXI, а XX века. Впрочем, нечто подобное происходит и с писателями нашего времени. Еще

Основой для них будут служить высокоустойчивые органические молекулы, такие, как окись дифенила или дифенилметилена с примесью фтора, бора или кремния.

Если же всмотреться в далекое будущее, мы даже можем разглядеть возможность синтеза сложнейших биологических молекул. Уже существует синтетический полимер, который может исполнять ряд функций сыворотки крови. Хотя наши химические лаборатории еще не приближаются к той

недавно они мечтали о домах, мебели из пластмассы. Дом настолько легкий, что самолет может буксировать его по воздуху... Немнущаяся ткань — в костюме из нее можно ходить по лесным зарослям, не опасаясь за складку на брюках... Волокна, столь прочные, что тонкая нить выдерживает тяжесть человека... Воздушный шар из легчайшей прозрачной пластмассы... Еще несколько лет тому назад все это воспринималось как фантастика, как будущее, хотя, быть может, и не слишком далекое. Но скоро эти произведения перестанут быть научно-фантастическими. Они превратятся в рассказ о наших буднях.



Ведь ужв сейчас есть пластмассовые автомобили, суда, самолеты. На Всесоюзной промышленной выставке 1958 года можно увидеть квартиры, где все, начиная от облицовки стен и кончая ванной, сделано из пластмассы. Существуют сверхлегкие пластмассы, и дом действительно можно будет перевозить на вертолете.

Название фантастического рассказа А. Беляева «Ковер-самолет» точно излагает его содержание: речь идет о летательном аппарате, воплотившем древнюю сказочную мечту, причем буквально. Легчайший материал, подобный современным пенопластам из множества ячеек-пузырьков, оказался легче воздуха. На куске такого материала герои рассказа и поднялись в воздух. Правда, ковер-самолет был игрушкой ветра и вдобавок пришлось его обломать, чтобы заставить опуститься на землю. Пусть это выдумка писателя. Однако пластмасса в тридцать раз легче пробки — была. И кто знает, чем окончится соревнование с природой в создании наилегчайших материалов!

В области прочности и стойкости уже одержаны изумительные победы. На тонком нейлоновом канате буксируют огромные суда — он не уступает стальному тросу. Подъемный кран поднимает завернутый в тонкую пластмассовую пленку автомобиль — и пленка не рвется. Жару и холод переко-

точности и совершенству, с которыми живой организм создает свои высокополимерные соединения, однако тот факт, что в нашем распоряжении имеется гораздо большее количество мономеров, чем у любого живого организма, позволяет надеяться, что мы сумеем создать из них огромное число различных продуктов, в том числе и заменители живой ткани.

Сокращенный перевод с английского И. ПИКМАН

сят современные пластмассы, и даже крепчайшая «царская водка» им не страшна. Мы можем уже создать немнущуюся, не боящуюся воды, не выгорающую на солнце ткань, и наша одежда скоро будет, право же, лучше той, в какую одевали людей ХХI века фантасты прошлого.

Пластмассы завоевывают все новые и новые области техники, науки, промышленности и быта. Уже никто не удивляется тому, что даже части человеческого тела можно сделать пластмассовыми, как, например, кровеносные сосуды. Это хирургия сегодняшнего дня. А фантасты идут дальше. Они мечтают о том, как в будущем искусственные материалы, созданные по заказу, позволят человеку опуститься на дно океана, проникнуть в глубь Земли, обосноваться в мировом пространстве. Ведь на очереди — Большой спутник Земли. Его модель стоит сейчас на Всемирной выставке в Брюсселе. И это не фантазия, а реальное наше завтра. И когда будут строить поселение в космосе, прибегнут и к помощи пластмасс — этого универсального материала современности. Так же как в пассажирском самолете мы встретим сейчас десятки тысяч пластмассовых деталей, так найдем мы их на космическом корабле.

Пассажиры жюльверновского «Наутилуса» наблюдали жизнь моря сквозь огромные хрустальные окна. Профессор Аронакс, впервые взглянув через них на водные просторы, содрогнулся от мысли, что эта хрупкая преграда может разбиться. Но, разглядев толстый медный переплет окон, он успокоился. И все же, существуй «Наутилус» на самом деле, вряд ли помог бы ему такие окна, как не помог бы пассажирам пушечного ядра устроенный ими амортизатор для смягчения толчка при выстреле.

Во времена Жюль Верна не знали об удивительных возможностях химии пластмасс. Когда на дно океана отправятся люди, подводный мир откроется их глазам сквозь прозрачные, прочные как сталь стекла, созданные из полимеров.

В природе не существует готовых пластмасс. Природа только неисчерпаемая кладовая сырья для них. Но, может быть, в других условиях, на других планетах они могли возникнуть? Представим себе такую

картину. Космический корабль приблизился к иному миру. Эта далекая планета окутана густым слоем облаков. Надо выбрать место посадки, и на самолете-разведчике отправляется пилот, чтобы заглянуть под облачное покрывало. Он снижается, выходит из самолета и ступает не на почву и не на скалы. Под его ногами — пластмасса, над его головой — облака из капелек сложных соединений. Когда планета была еще очень молодой, высокие температуры и давления сделали свое дело. Ядро ее покрылось пластмассовой коркой, и на поверхности неведомой планеты встретились две пластмассы: созданная природой-химиком и химиком-человеком, потому что самолет уже и теперь без пластмасс создать нельзя.

Конечно, это лишь фантастическое предположение польского писателя С. Лема о природе Венеры. Быть может, она устроена и не так. Но, все глубже и глубже проникая в секреты молекулярных цепей, составляющих пластмассы, мы опередим самую смелую фантазию. Ведь в нашей власти могучие инструменты, которыми можно сшивать молекулы: температура, давление, катализаторы. А совсем недавно к ним прибавилось еще одно, поистине чудодейственное средство — лучи из недр атома. Труба, в которую втекает нефть, а вытекает бензин, отнюдь не утопия. Сталь, которую можно конструировать, не внося в нее обычных добавок редких элементов — витаминов металлургии, — тоже не сказка. Радиоактивные излучения вызывают глубокие превращения в веществе, и этим воспользуются химики, чтобы управлять им, чтобы готовить новые пластмассы и сплавы, к которым добавится приставка «сверх»: сверхпрочные, сверхстойкие, сверхтвердые, сверхлегкие — какие понадобятся инженерам будущего.

Многих фантастов интересовал вопрос о том, можно ли получить искусственное золото. Их предшественниками были, разумеется, средневековые алхимики, тратившие безуспешно годы на поиски мифического «философского» камня, якобы способного превратить простую медь или свинец в благородный металл.

Конан Дойл назвал свой фантастический роман «Современ-

ный алхимик». Его герой, правда, прибег к помощи электричества. Но открытие Раффлза Хоу, как звали этого ученого, давно превзойдено наукой. Превращение элементов — древняя мечта алхимиков — осуществилась в атомном реакторе. Не только золото, но и драгоценные камни — даже алмазы — научились выращивать в лабораториях. Все те же инструменты — температура и давление — помогли создать искусственный драгоценный камень. Правда, ему далеко до знаменитых бриллиантов, украшавших царские короны, но техника гонится не за красотой. Невзрачные «желтой воды» крупинки отлично заменяют настоящий алмаз. А искусственные превращения элементов дают нам радиоактивные вещества, которые сейчас нашли самое широкое применение. Все то, что дала человеку химия, несравненно дороже и нужнее золота, даже и полученного из меди.

Химия вплотную подошла к разгадке тайны жизни, к созданию искусственного белка. Искусственный белок — это искусственная пища. Романнстов она интересовала давно. Редкий роман о будущем обходится без питательных пилюль и других видов синтетической пищи. Одной такой пилюли хватает, чтобы насытиться на целый день. А некоторые писатели подобную пищу наделяли еще и другими свойствами: она придает бод-

рость человеку, снимает усталость, возбуждает деятельность мозга. Уэллс описал пищу, которая ускоряет и увеличивает рост. В его романе «Пища богов» вырастает целое поколение людей-великанов и появляются гигантские животные. Александр Беляев рассказывает нам о биохимическом способе получения пищи — с помощью микроорганизмов. Эта пища — «вечный хлеб», который дают бактерии, усваивающие азот из воздуха. Сколько бы ни ели этот хлеб, он вырастал снова. Произошел даже целый хлебный потоп.

В романе «Судьба открытия» Н. Лукина ученым-химикам удается синтезировать пищевые продукты из дыма, получить искусственный крахмал. Сахар — но не из свеклы, крахмал — но не из картофеля... И в дополнение к тому, что дает кормилица-земля. Люди станут даже камни превращать в пищу. Углекислый газ — основа такого синтеза. А его можно добывать отовсюду. И, значит, сотни миллионов, миллиарды пудов клетчатки — изобилие пищи, небывалое развитие животноводства. Вот в своем романе о чем мечтает советский писатель. Планета в состоянии прокормить человечество, как бы оно ни росло. А химия еще больше увеличит ее богатства и поставит их на службу человеку.

Углекислый газ, содержащийся в атмосфере, оказывает существенное влияние на климат Земли. Он обладает способностью поглощать тепловое излучение. Атмосфера Земли играет роль гигантского одеяла, которое препятствует остыванию Земли, не дает теплу, накопленному Землей, рассеиваться в мировом пространстве.

Количество углекислого газа в атмосфере постепенно растет благодаря работе промышленных предприятий. Один ученый подсчитал, что вследствие этого в ближайшие 50 лет средняя температура на Земле должна увеличиться примерно на 4°.

Когда спортсмен, например штангист, выполняет сложное упражнение, требующее большого напряжения сил, он теряет в весе несколько сот граммов. Этот вес частично «выдыхается» в воздух, частично «испаряется» с поверхности тела. Всякое сокращение мышц сопровождается изменением строения сложных химических веществ, входящих в их состав, их распадом на более простые составные части. Продукты распада попадают в кровь и, достигая легких, удаляются из организма вместе с выдыхаемым воздухом.

Удельный вес лития — 0,534 г/см³. Это самый легкий металл, легче дерева. Самый же тяжелый металл — осмий. Удельный вес осмия — 22,48 г/см³.





ЗАМАЗКА ИЗ СТАЛИ. Литейщик просмотрел партию стальных отливок и огорчился. Некоторые получились с небольшими дефектами. Как быть? Отливать заново? А можно ли «подлечить» эти изделия? Оказывается, можно. Недавно изобретена специальная замазка, с помощью которой легко устранить течи в трубах и резервуарах, а также дефекты в литье. Пригоден этот материал и для изготовления форм для литья. Новую замазку получают из мелкого стального порошка (80%) и специальной искусственной смолы (20%). Чтобы такая смесь затвердела, нужно всего час-два, а если температуру повысить — то и того меньше.

ЖЕНЩИНЫ БУДУТ ДОВОЛЬНЫ. Сколько огорчений испытывают женщины, примеряя шерстяное платье после стирки или химической чистки! Платье стало чистым, но увы... тесным, коротким. А неужели нельзя создать «несадящиеся» материалы? Ученые предложили обрабатывать шерсть раствором надуксной кислоты с гипохлоритом натрия. После такой обработки материал становится очень мягким и к тому же стойким против усадки.

ПЛАВУЧИЙ КОВЕР. Перед вами большой ковер из резины. Свернутый, он займет совсем немного места. Однако если этот ковер бросить на воду — он не тонет. Соприкаснувшись с водой, он сам собой начинает надуваться, превращаясь в понтон. Родина новых плотов — Норвегия. Новым спасательным средством снабжаются промышленные и грузовые суда.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КЛЕЙ. Этим клеем можно склеивать сталь со сталью, а также дерево, стекло, кожу, керамику, пробку и т. д. Процесс «схватывания» длится несколько минут или даже секунд при обычных температуре и давлении. Цианокрилат, вещество из которого состоит новый клей, под влиянием катализатора превращается в твердый полимер, крепко соединяющийся со склеиваемыми поверхностями.

ПЛАСТМАССА С НАЧИНКОЙ. Подшипники, совсем не требующие смазки. Резиновые штампы, которые не нуждаются

в штемпельных подушках и все же дают до 50 тыс. оттисков. Искусственная роза, долго сохраняющая аромат настоящей, живой... Все это можно сделать из нового синтетического материала — порелона. Это материал, состоящий из смоляных шариков, связующего вещества и жидкости — смазки, масла, душистых веществ, дезинфицирующих средств, заключенных в миллионах микроскопических пор. Порелон можно изготовить любого цвета, отлить в любую форму и придать ему любую степень упругости. Он найдет широкое применение в машиностроении, медицине, парфюмерии.

БЕЗ КРАНОВ И ЛЕСОВ. Посмотрите на фотографии. Это оригинальное здание построено в городе Эбилин без помощи лесов и башенных кранов. Оно выросло прямо на глазах у зрителей за 22 часа. Строили его всего 28 человек. На фундаментную бетонную плиту были положены друг на друга два нейлоновых воздушных шара. Сначала надули воздухом верхний шар, затем нижний. По мере надувания шаров на них монтировали куполообразное сооружение, состоящее из ромбических алюминиевых пластин. Высота здания 15 м. Предназначено оно для фабрики, выпускающей конвейеры.



ПАЛЬЦЕМ... В СОЛЯНУЮ КИСЛОТУ. Химик опустил палец в сосуд с дымящейся концентрированной соляной кислотой. Каждый из наблюдавших за этим опытом подумал: «Пропал палец». Тем большим было удивление присутствующих, когда через несколько минут химик показал всем палец, который остался совершенно невредимым. Между тем кусок металла, опущенный в тот же сосуд, оказался сильно разъеденным. В чем же секрет этого «фокуса»? Химик намазал свой палец особой защитной мазью, которая не снимается ни мылом, ни щелоком, ни другими химикатами, растворимыми в воде. Главной составной частью этой мази являются силиконы.

«КИТОВЫЕ АНТИБИОТИКИ». Трудно приходится китобоям в самый разгар китобойного промысла: чем больше наловишь китов, тем больше выбросишь ценных продуктов — уж очень быстро портится китовое мясо. На помощь пришла наука. Ученые создали антибиотик акронайз, который позволяет сохранять мясо в свежем виде в течение 48 часов. Обработка туш новым антибиотиком, кроме того, обеспечивает получение китового жира наивысшего качества.

ИЗЛУЧЕНИЯ И ХИМИЯ. Многие ученые полагают, что нынешние методы химической технологии должны будут уступить место другим, совершенно новым. В настоящее время большинство химических процессов происходит при высоких температурах, под высокими давлениями или в вакууме, с применением различных катализаторов. Однако в будущем все эти факторы будут в значительной мере вытеснены различными видами атомного излучения. Уже сейчас известны реакции, в которых такие излучения играют существен-

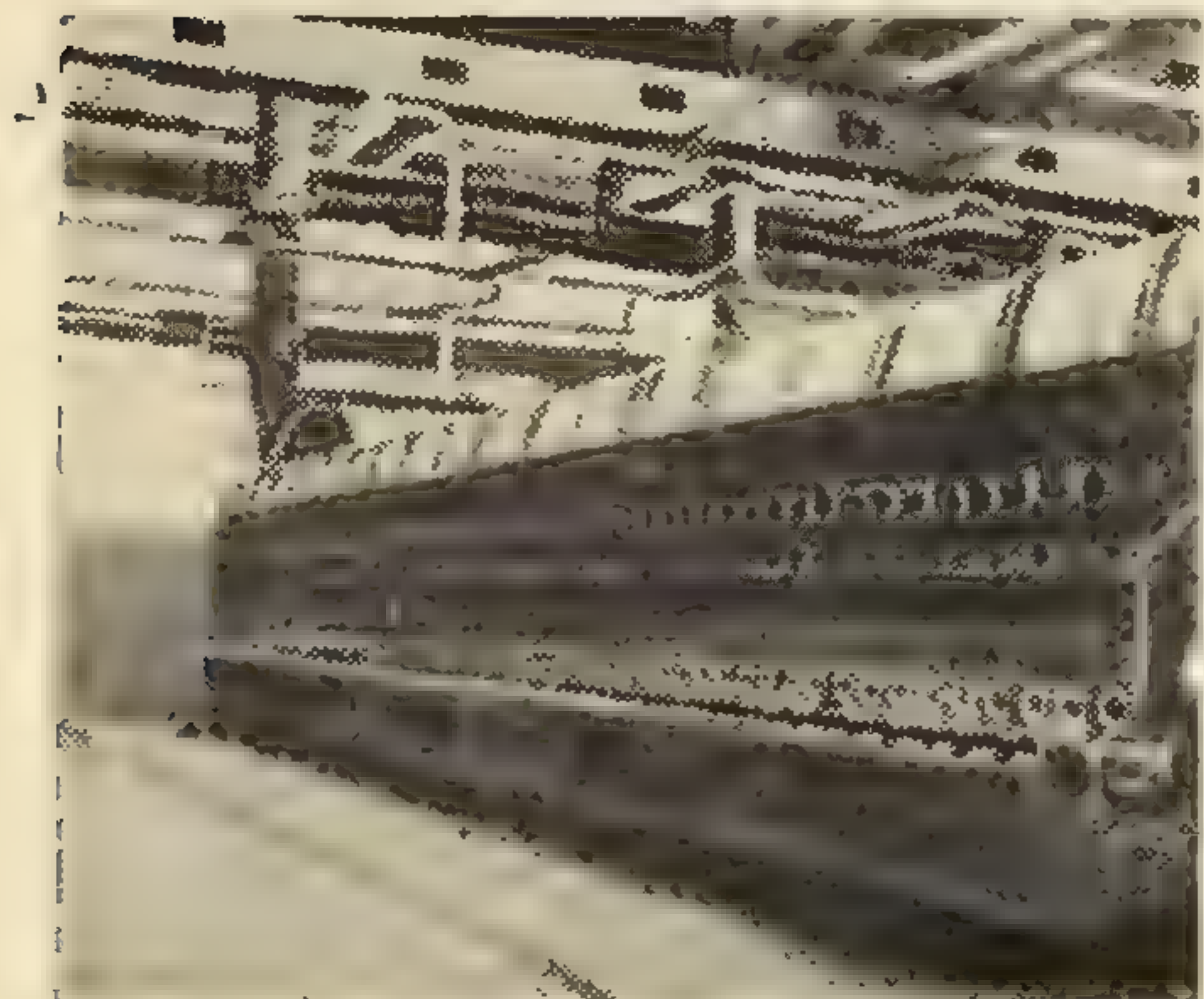
ную роль: например, полиэтилен под действием излучения превращается в твердое, прочное, непроницаемое для воды вещество. Ученые полагают, что с помощью излучения удастся получить целый ряд самых различных продуктов с невиданными доныне свойствами.

КАУЧУКОВЫЙ ДОМ. В США демонстрировался необычайный дом, который монтируется одним человеком за 3 минуты. Дом состоит из нескольких трубчатых каучуковых арок и соединяющей их крыши. Для установки дома достаточно накачать воздухом и установить эти арки. Размеры дома: длина 9 м, ширина 6 м, высота 2,7 м. Он оборудован окнами из гибкого органического стекла, дверьми в виде замков «молнии» и сменными полами. Такой дом хорошо защищает от непогоды. Он пригоден для различных экспедиций, туристских походов и т. д.

НЕЙЛОНОВЫЕ КНИГИ. Польский журнал «Обзор изобретательства» недавно опубликовал сообщение о том, что изобретена бумага из нейлонового волокна. Нейлоновая бумага обладает изумительными свойствами. Разорвать руками тонкий лист такой бумаги почти невозможно. Она не портится от воздействия влаги и едких химических веществ. На ней можно печатать, писать обычным карандашом, мелками и даже пастелью. Нейлоновая бумага — незаменимый материал для документов, которые надо долго хранить, а также для географических карт, особенно морских. Из этой бумаги предполагают делать банкноты.

БУМАГА ИЗ НЕФТИ. Из нефти в Англии вырабатывается превосходная бумага, она во много раз прочнее обычной бумаги и чрезвычайно устойчива против воздействия едких веществ, света и бактерий.

АГРЕГАТ ИЗ ПЛАСТМАССЫ. Посмотрите на фото. Трудно поверить, что эта большая сложная машина, изготавливающая искусственное волокно, сделана из... пластмассы. И все же это так. Новедур — материал, из которого сделан агрегат, — изобретен в Чехословакии. У этой пластмассы большое будущее, особенно в строительном деле, где новедур может заменить дерево и металл.





На снимке: Виктор Сельдешов и преподаватель химии Григорий Евтихиевич Васик у электрифицированной таблицы Д. И. Менделеева.

МЫ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАЛИ ТАБЛИЦУ ЭЛЕМЕНТОВ

ЭТУ электрифицированную таблицу Менделеева сделали в нашей школе ученики старших классов: Саша Белоноженко, Феликс Казаков, Витя Шаргаев, Витя Орлов и другие ребята.

Теперь учитель, сидя за столом, может показать на таблице в любой последовательности и любом сочетании нужные элементы, периоды, группы, подгруппы, ряды, формулы кислородных соединений, лантаниды и актиниды. Раздельно и одновременно он может включить все металлы и неметаллы. До 36-го элемента включительно можно видеть схемы строения атомов с одновременным показом этого элемента на периодической таблице.

Из различных городов к нам приходят письма от учителей. Все они интересуются таблицей. Когда мы приступали к работе над таблицей, мы даже не представляли, что наша работа окажется такой полезной.

Свою работу мы посвящаем сорокалетию ленинского комсомола и советуем всем школьникам самим оборудовать химические кабинеты своей школы.

Выпускник 569-й школы Виктор **СЕЛЬДЕШЕВ**
(г. Москва)

ХИМИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

ДВА ГОДА назад меня избрали председателем инициативной тройки библиотечной секции, и десятиклассница передала мне библиотечку кружка «Юный химик».



Два раза в неделю каждый класс с 7-го по 10-й получает и обменивает книги в нашей библиотечке. На отдельном столе мы делаем выставку — раскладываем книги по темам, и каждый может подойти к столу, выбрать нужную книгу, а потом получить ее в библиотечке.

Сейчас у нас 546 книг. Все они собраны учениками. Как-то само собой вошло в обычай: приобрел кто-либо из ребят новую книгу, прочитал ее — передает в библиотеку. А у десятиклассников уже стало традицией — уходя из школы, обязательно дарить на память библиотечке книги по химии.

В нашей секции 17 человек, и мы поочередно выдаем книги. Секция по оборудованию кабинета смонтировала нам радиолу, и во время дежурств мы часто слушаем радиопередачи, грамзапись на английском языке, песни, музыку.

Время идет быстро. В этом году мы кончаем школу, и пора подумать, кому передать нашу библиотечку. Надеемся, что она перейдет в надежные руки.

Ученица 569-й школы Галина СТРУНОВА
(г. Москва)

ЗНАНИЯ ПРИГОДИЛИСЬ

ОДНАЖДЫ на уроке химии Анастасия Владимировна Галахова, наша учительница, сказала, что у нас организуется химический кружок. Желающих посещать кружок оказалось много.

На первых занятиях мы познакомились со способами приготовления различных растворов: нормального, молярного и других. А немного позже приступили к определению анионов и катионов. Известно, что катионы по своим свойствам разделены на пять групп. Для каждой группы, кроме первой, в которую входят Na, K и NH_4 , есть свой групповой реактив, а для отдельных металлов — свои реактивы-определители.

Сначала мы познакомились с теорией определения, с реакциями, проверяли их на известных металлах. А затем перешли к практическим работам по определению катионов. Последнюю

Надо взвесить на аналитических весах. Ну что ж, Валя Федосеева и Тамара Пушкарева уже умеют на них работать.



четверть наш кружок работал главным образом по определению анионов. Эти занятия оченьгодились нам на уроках химии при решении экспериментальных задач.

Все, что мы узнали в кружке, помогло нам не только на уроках химии, но и на заводе, где наш класс с начала и до конца учебного года проходил производственную практику. Все ребята нашего класса сами выбирали себе определенную специальность и работали одни в цехах, другие на телефонной станции. Мы работали в лаборатории завода.

В начале практики нас познакомили с теорией различных методов испытания готовой продукции. А затем мы приступили к практической работе. Под руководством опытных инженеров-химиков мы проводили анализ нефтепродуктов и воды.

Каждому цеху завода нужна горячая вода. Но вода содержит много вредных солей, которые могут осесть на стенках котлов. Поэтому на заводе есть специальный цех, который очищает воду от одних солей и заменяет их другими.

Проверить, правильно ли очистилась вода и нет ли в ней вредных солей, можно разными методами. Для этого нужно знать хорошо химию.

Завод не только потребляет много воды, но и выбрасывает отработанную воду. Эта вода содержит иногда много нефтепродуктов, которые загрязняют реки, губя их растительность и рыбу. Поэтому, прежде чем спустить воду с завода, ее очищают, улавливают нефтепродукты. Три раза в месяц вода из ловушек берется на проверку и исследование.

Кроме исследования воды, лаборатория ведет и другую экспериментальную работу. Обнаружилось, например, что смазка, которую выпускает наш завод, очень часто при соприкосновении с металлом окисляется. Чтобы выяснить, при каких условиях смазка окисляется и как можно устранить этот недостаток, были поставлены опыты: в смазку вводили различные реактивы, изменяли температуру.

За время летней практики, которая проходила в июне месяце, мы хорошо освоили методы испытания нефтепродуктов и способы очистки воды. Научились взвешивать на технических и аналитических весах. В конце практики сдали экзамены, и нам присвоили производственную квалификацию. Когда через год мы кончим школу, то сможем идти работать на завод лаборантами. Эта специальность нам очень нравится.

*Ученицы 9-го класса 608-й школы
Лена БОГОЛЕПОВА,
Серафима МИТИНА
(г. Москва)*

Да, работать в лаборатории контрольно-измерительных приборов интересно. Ирина Пышкина из 9-го класса «А» это знает.



ХОЧУ БЫТЬ ХИМИКОМ

ХИМИЕЙ я начала увлекаться еще в 7-м классе. Я читала книги об ученых-химиках, их трудах, о физической химии и ее проблемах. Потом стала решать задачи. В прошлом году я участвовала в городской олимпиаде и получила 3-ю премию. А уже в этом году я с некоторыми ребятами из нашего класса записалась в химический кружок при МГУ. Там мы занимались аналитической химией. Мы исследовали катионы в реакциях с кислотами, щелочами, солями, делали реакции на пламя (каждый катион окрашивает пламя в определенный цвет), рассматривали некоторые катионы под микроскопом.

Реакции на некоторые катионы очень красивы. Например, мы проделали такую реакцию: к катиону трехвалентного железа Fe^{+++} прибавили соль роданистоводородной кислоты NH_4CNS . Получилось вещество изумительно кроваво-красного цвета. Это роданит железа $\text{Fe}(\text{CNS})_3$.

Постепенно мы изучили методы ведения анализа катионов.

Сейчас очень большое внимание уделяется продуктам синтеза — полимерам. Синтетические продукты — это будущее промышленности. Но все же я больше всего увлекаюсь коллоидной химией, коллоидными растворами. Меня главным образом интересует получение живого белка. Это основная проблема коллоидной химии. И мне хочется над ней работать.

*Ученица 9-го класса 173-й школы Вера Мадера
(г. Москва)*

Хорошая деловая дружба завязалась между учениками 608-й школы и нефтемасловым заводом. «Сегодня мы учим вас, а завтра ждем к себе на завод», — говорят старые мастера.



Марки, посвященные химии



На цветной вкладке показаны некоторые марки, посвященные ученым-химикам и химической промышленности. На первой марке вы видите портрет гениального русского ученого М. В. Ломоносова, заслуги которого особенно велики в химии и физике. Он открыл один из важнейших законов природы — закон сохранения вещества, разработал атомно-молекулярное учение, впервые объяснил, что такое теплота, выяснил роль воздуха при горении. Ломоносов — основатель носящего его имя Московского университета и первой в мире химической лаборатории.

На другой марке мы видим установленный в Ленинграде памятник Д. И. Менделееву — великому русскому химику. Ученый сидит в кресле, а за ним периодическая система химических элементов. Открытие периодического закона химических элементов — главная научная победа Менделеева.

Рядом — марка с портретом А. М. Бутлерова, создавшего теорию химического строения — основу современной органической химии. Своим открытием Бутлеров дал ключ к построению синтетических веществ.

Далее следуют марки, посвященные Н. С. Курнакову — основателю физико-химического анализа и К. А. Тимирязеву — великому естествоиспытателю-дарвинисту, открывшему процесс фотосинтеза — синтеза крахмала в листе растения под действием света.

На французской марке мы видим портрет выдающегося французского химика А. Л. Лавуазье, опровергшего ошибочную гипотезу о флогистоне. На шведской марке изображен портрет И. Я. Берцелиуса — знаменитого шведского химика, автора современного химического языка — формул. Далее следуют: французский химик П. Бертло; бельгийский химик Э. Сольве, разработавший аммиачный способ получения соды, носящий его имя; немецкий химик Ю. Либих и французский химик Л. Ж. Тенар, имя которого известно по тенаровой сини. Серия из двух марок Франции посвящена французским физико-химикам Ж. Б. Перрену — антифашисту, другу Советского Союза, известному своими работами по изучению броуновского движения, катодных лучей, радиоактивности и флуоресценции, и П. Ланжевону, открывшему тяжелые ионы и сделавшему ряд открытий в области магнетизма, элементарности, ультразвука и теоретической физики.

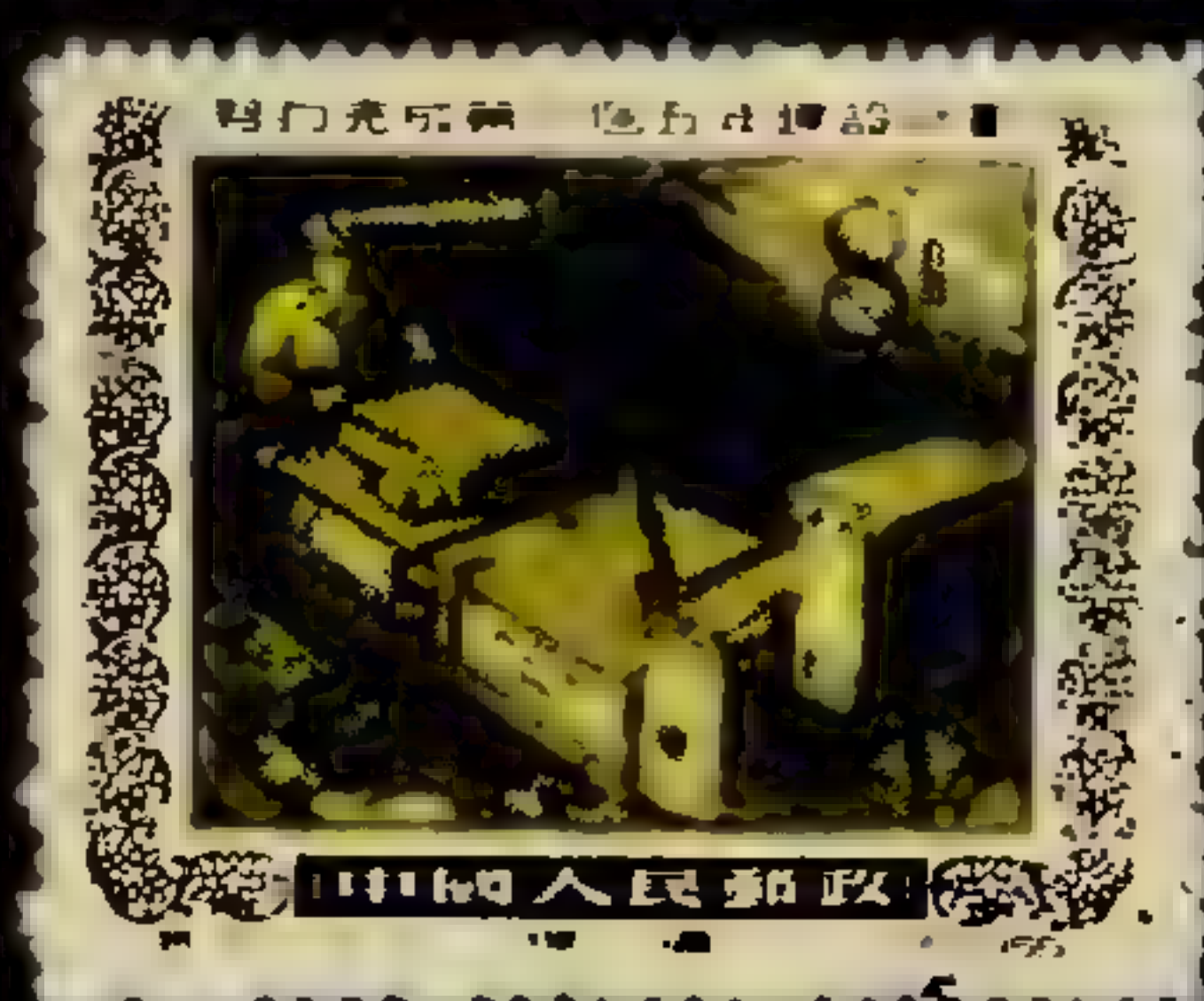
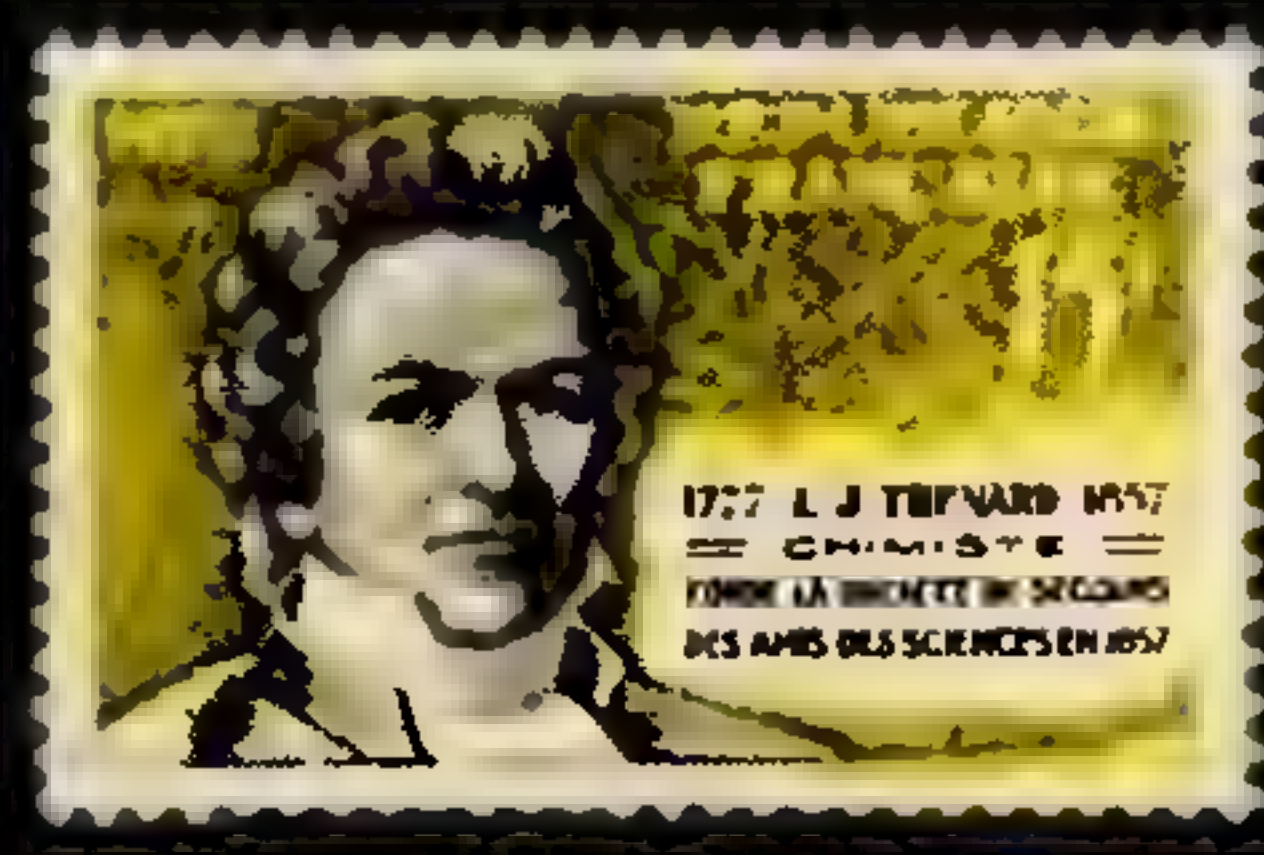
На следующих трех марках мы видим портреты трех ученых, совместно получивших Нобелевскую премию за открытие радиоактивности, — А. Беккереля, П. Кюри и Марии Склодовской-Кюри — она единственный в мире ученый, получивший Нобелевскую премию дважды. Второй раз премия ею была получена за создание нового способа лечения — с помощью радиоактивных излучений, названного кюри-терапией.

Далее следуют марки, посвященные химии и химической промышленности. Вот марки Китайской Народной Республики. На них мы видим богатство страны — нефть и уголь — главные источники сырья для химического синтеза. Ниже расположена марка, посвященная советской нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. А вот марка, выпущенная в ознаменование бриллиантового юбилея — 75-летия американского химического общества. На марке Канады символически в виде колбы с заводом внутри изображена химическая промышленность, питающая промышленность и сельское хозяйство. В заключение приведена марка Болгарии с содовым заводом в городе Карл Маркс.



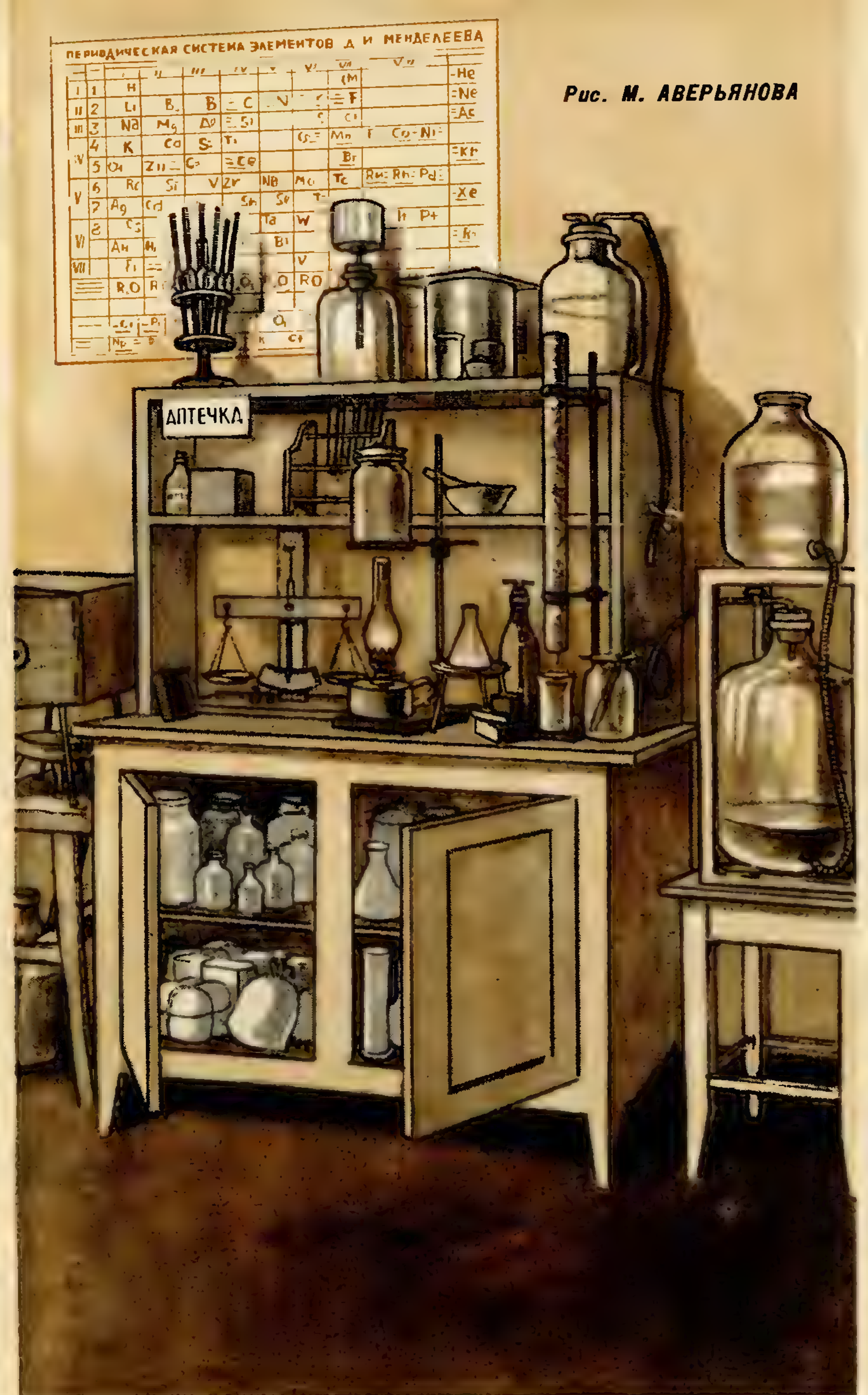
«Химик без знания физики подобен человеку, который всего должен искать ощупом. И эти две науки так соединены между собою, что одна без другой в совершенстве быть не могут».

М. В. ЛОМОНОСОВ





ЛАБОРАТОРИЯ

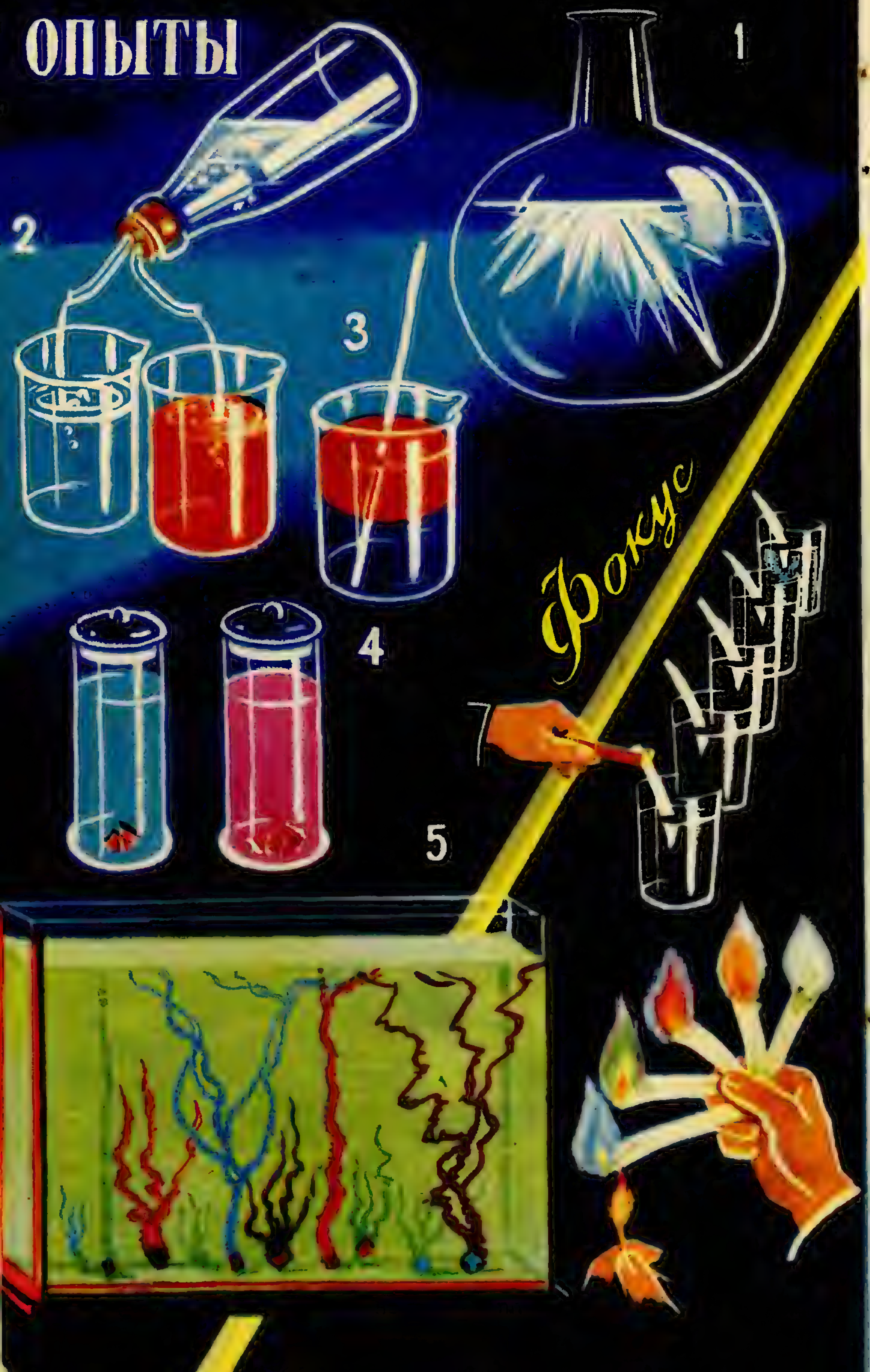


ХИМИКА-ЛЮБИТЕЛЯ.

[illegible]

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

ОПЫТЫ



ОПЫТЫ С РАСТВОРАМИ

Если, нагревая воду почти до 100° , вы будете добавлять в нее сернонатриевую соль Na_2SO_4 до получения пересыщенного раствора и затем осторожно остудите раствор, то избыток соли не выкристаллизовывается. Однако стоит вам бросить в раствор мельчайший кристаллик той же соли, произойдет «чудо». Жидкость мгновенно отвердеет. Теперь вы можете наклонить и даже опрокинуть колбу, и, если опыт подготовлен хорошо, из нее не выльется ни одной капли — жидкости больше нет (рис. 1).

А вот другой опыт (рис. 4).

Возьмите два стеклянных цилиндра с притертыми пробками. Налейте в один спирт, в другой — воду. Всыпьте в каждую жидкость по одинаковой порции растертых кристалликов хлористого кобальта CoCl_2 и, закрыв пробкой, взболтайте. Слабо окрашенные в малиновый цвет кристаллики изменяют цвет жидкости. Водный раствор получится ярко-розового цвета, а спиртовой — голубого. Опыт убедительно показывает, что растворение не всегда чисто физический процесс, частички растворимого вещества порой вступают с растворителем в химическое взаимодействие.

Пользуясь химическими превращениями, вы можете вырастить красивый «химический сад». Налейте в аквариум или в большую банку раствор жидкого стекла (1 часть жидкого стекла на 3 части воды) и бросьте туда несколько кристалликов различных солей: серномедной соли — CuSO_4 , марганцовокалиевой — KMnO_4 , двуххромовокалиевой — $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,

сернокалиевой — K_2SO_4 и уксусно-свинцовой — $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$.

Через некоторое время кристаллики покроются пленкой, на пленке появятся «почки», а из них начнут расти разноцветные причудливой формы «водоросли». Отчего это происходит? Секрет опыта в том, что пленка жидкого стекла полупроницаема — она пропускает воду из раствора к кристаллу, а образующийся у кристаллика раствор не проходит обратно. Однако проникшая вода растягивает пленку и разрывает ее. Раствор солей, окружающий кристалл, вытекает и снова покрывается пленкой. Так постепенно ветвятся «стебли» (рис. 5).

Вот еще один опыт. В два одинаковых прозрачных стакана вы наливаете воду из одной бутылки. В одном стакане оказывается прозрачная вода, а в другом она окрашена в ярко-красный цвет. В чем дело?

В бутылке была не чистая вода, а с небольшой добавкой спиртового раствора фенолфталеина. Один стакан был пуст, а в другом была капелька щелочи. Она-то и дала с фенолфталеином красное окрашивание (рис. 2).

Воспользовавшись полученным красным раствором, вы можете сделать еще один опыт. Возьмите стакан и осторожно по краю подлейте в него раствор серной кислоты. Замечаете, что внизу жидкость обесцвечивается. Вот уже граница раздела жидкостей перестала колебаться, и у вас в одном сосуде находятся: ярко-красная жидкость (вверху) и бесцветная (рис. 3). Размешайте раствор стеклянной палочкой —

ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ЧТОБЫ стать настоящим химиком, надо не только много знать, но и уметь многое сделать своими руками. А научиться ставить опыты, работать с химическими приборами и реактивами проще всего в домашней лаборатории. Вот и приступайте к ее созданию.

Хорошо, когда лабораторию можно устроить в отдельном помещении. В этом случае вы сможете все сделать «по-настоящему», как в школьном химическом кабинете, не ломая голову над вопросом, куда поставить шкаф, бутылки, умывальник, приборы.

Прежде всего оборудуйте рабочее место, то есть стол. Им может быть и обыкновенный кухонный стол. Внизу, в шкафчиках такого стола, можно хранить реактивы. Де-

лать опыты удобнее, сидя не на стуле, а на табуретке.

Для хранения кислот и выполнения опытов с выделением газов и паров хорошо бы смастерить вытяжной шкаф (см. цветную вкладку). Передняя дверка его делается подъемной и закрепляемой на двух-трех уровнях. Стенки — переднюю и боковые — желательно сделать прозрачными (из стекла или плексигласа), задней же может служить стена комнаты. Для создания тяги достаточно поставить в трубу шкафа керосиновую лампу. Не забудьте — тяга работает тем лучше, чем меньше открыт вытяжной шкаф. Если шкафа нет, опыты с выделением неприятных и вредных газов и паров делайте на открытом воздухе.

окраска мгновенно исчезает: в стакане совершенно бесцветная жидкость. Опыт объясняется просто: серная кислота нейтрализует щелочь. Нет ще-

лочи — нет и окраски. Химики широко используют в аналитической работе индикатор (указатель) щелочи — фенолфталеин.

ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

*Занятие нружна иллюзионистов ведет заслуженный артист
Армянской ССР АРУТЮН АНОПЯН*

— Вот вам пять белых листов бумаги, — сказал Арутюн Амаякович Анопян. — А что, если их зажечь? Кан они будут гореть? Одинаково?

— Конечно, одинаково, — уверенно ответили мы.

Но мы не угадали. Один листок горел синим пламенем, другой — красным и т. д. В чем же секрет? Арутюн Анопян пропитал листки бумаги особыми химическими растворами.

Какие же это растворы?

Белый огонь дал концентри-

рованный раствор бертолетовой соли (на 1 столовую ложку горячей воды 1 чайная ложка соли), тот же раствор бертолетовой соли, но с примесью натриевой селитры дал желтый огонь; с примесью азотнокислого стронция — красный огонь; с примесью азотнокислого бария — зеленый огонь и с примесью азотнокислой меди — синий огонь.

Листки бумаги надо окунуть в раствор 3—4 раза — окунуть, вынуть, просушить, снова окунуть, снова просушить и т. д.

Из нитроцеллюлозы готовят пироксилин и бездымный порох. Но если нитроцеллюлозу смешать со спиртом и камфарой, она превратится в полупрозрачное тесто — целлулоид. Это пластмасса, из которой изготовляют гребенки, красивые портсигары, детские куклы, чертежные принадлежности и многие другие вещи. При комнатной температуре целлулоид твердый, но при нагревании до 80—100° он делается пластичным.

Для нагревания веществ можно использовать электрическую плитку, газовую горелку, примус, спиртовку или керосиновую лампу. Чтобы колбы и реторты нагревались равномерно, под них подкладывают проволочную сетку, промазанную асбестовой массой.

В химической лаборатории, как в кабинете врача, должно быть идеально чисто. Чистота — одно из условий успешного эксперимента. Поэтому не забывайте часто мыть руки, посуду, протирать пол. Для этого поставьте где-нибудь рукомойник или хотя бы раковину, здесь же положите мыло, полотенце. Рукомойник не сложно сделать из чайника, а раковину — из большой железной воронки или старого ведра, вделав в его дно носик. Воду лучше хранить в баке, если его нет, пригодится и простое ведро. Дистиллированная вода не обязательна, большинство опытов можно ставить на обычной воде.

Можно воспользоваться также дождевой или снеговой водой.

Сделайте сушильный шкафчик. Он очень пригодится в дальнейшем, когда вы приступите к более сложным опытам. Поставьте под железную коробку или банку плитку или спиртовку — и шкафчик готов. Песочной баней может служить заполненная чистым песком железная крышка от бан-

ки или сковорода, а водяной — подогреваемая над стаканом с водой фарфоровая чашка. Доска для сушки посуды удобнее настенная. Если захотите сделать газометр, используйте две бутылки, например из-под томатного сока, пробки и трубки. Бутылки установите одну над другой, изготовив для этого ящик с полкой. Весы также нетрудно сделать. Вместо чашек весов используйте крышки от банок, а разновесы замените кусочками металла или камешками.

Хранить вещества после прокалики или сушки можно в стеклянной банке или бутылке с отрезанным горлышком, накрыв ее куском стекла. Бутылки и банки лучше резать так, как показано на рисунке.

Подпилите острым напильником место разреза. Затем привяжите один конец веревки к ручке двери, а другой обмотайте вокруг себя. Теперь быстро потрите бутылку о веревку и, когда бутылка сильно нагреется, облейте ее хо-





лодной водой. От резкой перемены температуры стекло даст трещину по нагретой линии.

Треногу и штатив для фильтрования вы без труда сделаете из толстой железной проволоки, а фильтры из фильтровальной или промокающей бумаги. Фильтруя, следите, чтобы носик воронки касался внутреннего края стакана и фильтрат стекал по стенке, не создавая брызг.

Различные жидкости, особенно керосин и другие нефтепродукты, очищают не фильтрованием, а пропуская сквозь адсорбционную колонку. Возьмите кусок толстой стеклянной трубки, закройте его пробкой и заполните силика-

гелем или просто промытым чистым песком — колонка готова.

Для пробирок сделайте деревянный штативчик из фанеры или тонких дощечек. Из этих же материалов можно смастерить и штатив для пипеток.

Для некоторых опытов бывают необходимы изогнутые стеклянные трубочки и палочки. Нагрейте в пламени горелки место сгиба трубки. Когда оно размягчится, начинайте осторожно сгибать трубку. Если гнуть трубки приходится над пламенем спиртовки, то для повышения температуры пламени вдуйте в него воздух с помощью резиновой груши. Резать стеклянные палочки и трубки нужно так: сделайте напильником надрез и по нему ломайте трубку. Концы надо оплавить на спиртовке.

Хорошая промывалка получится из плоскодонной колбы или бутылки, если закрыть ее пробкой и пропустить две изогнутые трубки. Чтобы стеклянная трубка без труда входила в отверстие пробки, смочите ее водой или смажьте вазелином.

Штатив с зажимами, лапками и кольцами удобнее покупной, но можно пользоваться и самодельным с железной стойкой, деревянным основанием и проволочными зажимами. Чтобы не раздавить стеклянную посуду при зажиме в штативе, пользуйтесь резиновыми подкладками, нарезанными из куска резины или трубки.

Щипцы. Их делают из толстой проволоки, лучше железной. Державку для пробирок заменит обыкновенная бельевая прищепка. Для насыпания и перемешивания сыпучих реактивов нужна ложка или шпа-





тель. Их можно сделать из алюминиевой толстой полоски металла. Смастерите сами и сито — рамку из дощечек, а решето из проволоки. Для тонкого сита вместо проволоки возьмите марлю.

Колбы, пробирки, трубочки применяются обычно покупные, так как они изготовлены из специального стекла, которое выдерживает высокую температуру и не лопается. Холодные жидкости и сыпучие вещества можно хранить в обыкновенных стаканах, тарелках, банках, бутылках. Мензурки можно сделать самому: измерьте емкость стакана и нанесите на стенки его метки.

Для мытья посуды вам понадобится ерш. Его нетрудно сделать из железной проволоки и щетины от старой щетки. Посуду мойте в нескольких водах: сначала в простой с мылом, затем только в простой и, наконец, если вы ставите точный опыт, сполосните дистиллированной водой. Чистую посуду вытирайте только снаружи. Накипь обычно «снимают» раствором слабой кислоты, а органичес-

кие вещества — деготь, смолу — керосином, бензином, ацетоном.

Кислоты и щелочи, оставшиеся после опытов, сливайте в специальную бутылку или банку, которая должна всегда стоять около раковины. Жидкости, которые бурно реагируют друг с другом (например, кислота и раствор щелочи), сливайте осторожно, чтобы не получилось сильного разогревания. Иначе в банке могут появиться трещины. Помните и другое. Если отсыпанный или отлитый реактив израсходован не весь, кладите его обратно в общий сосуд только в том случае, если вы уверены, что реактив абсолютно чист.

С самого начала наведите строгий порядок на полках и в шкафу. На банки, пакеты с химикалиями и на сосуды с растворами наклейте этикетки с обозначением реактивов.

В лаборатории должны быть фарфоровая ступка, лабораторный термометр, пинцет для взятия мелких или едких предметов и веществ, молоток, плоскогубцы, шило, лупа, свеча, спички, изоляционная лента, менделеевская замазка, кусочки различной проволоки, разные гвозди, коробочки, дощечки, кубики.

Работая с огнем, будьте осторожны. Ни в коем случае не оставляйте без присмотра включенные электроприборы и горящие спиртовки. Всегда имейте наготове ящик с песком, а в ведре или другом открытом сосуде воду. Непременной принадлежностью лаборатории должна стать и аптечка. В ней храните: бинт, вату, йод, коллодий и раствор марганцовокалиевой соли на случай ожога.

Не разрешайте входить в ла-



бораторию маленьким сестрам и братьям. Приучите приятелей и знакомых без разрешения ничего не трогать. Малейшая неосторожность с их стороны может окончиться неприятностью. Работайте обязательно в халате. Наливая кислоты, щелочи и сильные растворители, соблюдайте большую осторожность, иначе легко обжечься или испортить одежду. Если кислота все же попала на одежду, быстро прополоскайте ее водой. Если кислота попадет на тело, быстро вытрите это место тампоном ваты или фильтровальной бумагой, а затем промойте водой или слабым раствором соды. Щелочь обычно смывают водой.

Очень важно вести дневник работы в лаборатории — эти записи не раз пригодятся вам в дальнейшей работе.

Конечно, далеко не у каждого найдется для лаборатории отдельное помещение. Пусть это вас не огорчает и не расхолаживает. Ведь работать можно и в сарае. Вспомните, замечательные ученые Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри открыли радий тоже в сарае. Нет сарая — устройте маленькую лабораторию в комнате, наконец просто в шкафу. Во время опытов все необходимое выставляйте на стол, покрытый специально приспособленной клеенкой. Вместо

шкафа можете приспособить полку, которую без труда делаете сами. Полка должна закрываться дверкой, картонной задвижкой или занавеской.

Но вот лаборатория готова. Вы приступаете к опытам. Приготовьтесь к тому, что не все сразу будет выходить хорошо. Иногда придется поставить тот или иной опыт три, четыре, пять раз, прежде чем он получится. Будьте настойчивы. Не стесняйтесь обращаться с неясными вопросами к учителю, постоянно дружите с книгами. Вот книги, которые всегда должны лежать у вас на столе: В. Рюмин, Занимательная химия, 1936 г.; А. Баталин и Л. Олифсон, Занимательные опыты по химии. Чкаловское книжное издательство, 1955 г.; Л. Цветков, Эксперимент по органической химии в средней школе. Учпедгиз, 1954 г.; Б. Андреев, Химическая викторина. Госхимтехиздат, 1933 г.; В. Кротков, Опыт оборудования химического кабинета в средней школе. Учпедгиз, 1953 г.; В. Верховский, Техника и методика химического эксперимента в школе. Учпедгиз, 1953 г.; Л. Воскресенский, Техника лабораторных работ. Госхимиздат, 1947 г.

Инженер Н. САДИЛЕНКО

БУМАЖНАЯ „ПЛАСТМАССА“

Для самоделок часто бывают нужны различные футляры, коробки и сосуды. Подобрать готовые коробки нужных размеров довольно трудно. Однако их можно сделать из обыкновенной оберточной или газетной бумаги. Сначала из деревянного бруска изготовляют болванку, которую оклеивают 5—10 слоями бумаги. Для склейки можно применить клей «БФ-2» или нитроклей. Затем в какой-либо посуде плавят (не доводя до кипения) канифоль (9 частей) и вазелиновое масло (1 часть). Просохшие изделия погружают в горячий сплав на 1—1,5 мин. После такой обработки изделия по внешнему виду ничем не отличаются от пластмассовых.



Многим юным путешественникам доводилось видеть сосны, на стволах которых сделаны желобки, по ним в металлический станочин стекает слегка желтоватая смола с приятным запахом. А знаете ли вы, для чего ее собирают?

Живица — так называют эту смолу: она заживляет раны сосны — замечательное сырье для химической промышленности. В нашей стране есть сотни предприятий — химлесхозов, которые занимаются сбором живицы. Промысел этот существует очень давно — им занимались еще древние греки. Уже они умели добывать из живицы канифоль и скипидар.

Теперь канифоль применяется во многих отраслях промышленности. Так, без нее нельзя было бы написать и эту заметку и напечатать журнал. Без канифоли мы не смогли бы даже умыться: она добавляется в мыло для образования пены. Мы можем наслаждаться игрой скрипача только потому, что он натер смычок канифолью. Без нее нельзя сделать блестящей поверхность автомашины или шкафа. Канифоль нужна для изготовления киноплёнки, искусственной олифы, гуталина, сургуча, линолеума и многих, многих других вещей. И по-прежнему, на многие вена тому назад, канифоль широко применяется в медицине.

Второй, не менее ценный продукт, который получают из живицы, — это скипидар. Он тоже с древних времен применяется в медицине. Из него, например, готовят мази для лечения ревматизма. Он входит и в препараты, которыми лечат воспалительные процессы. Из скипидара добывается камфара, применение которой спасает так много жизней; много его нужно и для промышленности: скипидар предохраняет краску на стенах от растрескивания, он необходим при приготовлении лаков и т. д.

Живицу собирают всего в течение нескольких весенне-летних месяцев, и сосна вполне может восполнить свои потери.

Советские ученые изучают биологические особенности и методы разведения пород сосен, богатых живицей.

Раньше от сосны живицу получали в течение трех-пяти лет, а теперь — восьми-десяти лет. За это время от каждой сосны получают примерно 10 кг живицы. Вещества, которые из нее будут выработаны, стоят почти в три раза дороже, чем сама сосна. Затем она идет в дело — из нее строят дома, делают мебель и т. д.

Я. КИСЕЛЕВ

ИСКУССТВО КЛАСТЬ КИРПИЧИ

XIII съезд комсомола призвал молодежь идти работать на стройки. На этот призыв откликнулись многие тысячи юношей и девушек нашей страны. Руками молодых строителей возводятся промышленные предприятия и колхозные мастерские, административные здания и школы, клубы, стадионы, кино-театры, гаражи и жилые дома в городах и селах. На любых стройках с огоньком, с молодым задором и с полным знанием дела трудятся молодые рабочие, техники, инженеры. Кое-кто и из вас, сегодняшних школьников, мечтает по окончании учебы стать мастером строительного дела, влиться в дружную семью строителей. И не только мечтает, но и уже осваивает мастерство строителя. Многие школы страны создали у себя строительные тресты «Юнстрой», силами которых сооружаются здания мастерских, гаражей и даже жилых зданий. Юные каменщики, штукатуры, плотники под руководством опытных мастеров осваивают почетные специальности нашего времени — специальности строителей.

Наш журнал открывает новый отдел, в котором будут даваться советы и рецепты юным строителям.

В этом номере вы познакомитесь с четырьмя способами кирпичной кладки.

1. КЛАДКА ВПРИСЫК. Раствор для образования вертикального шва при таком способе кладки подгребается не кельмой,

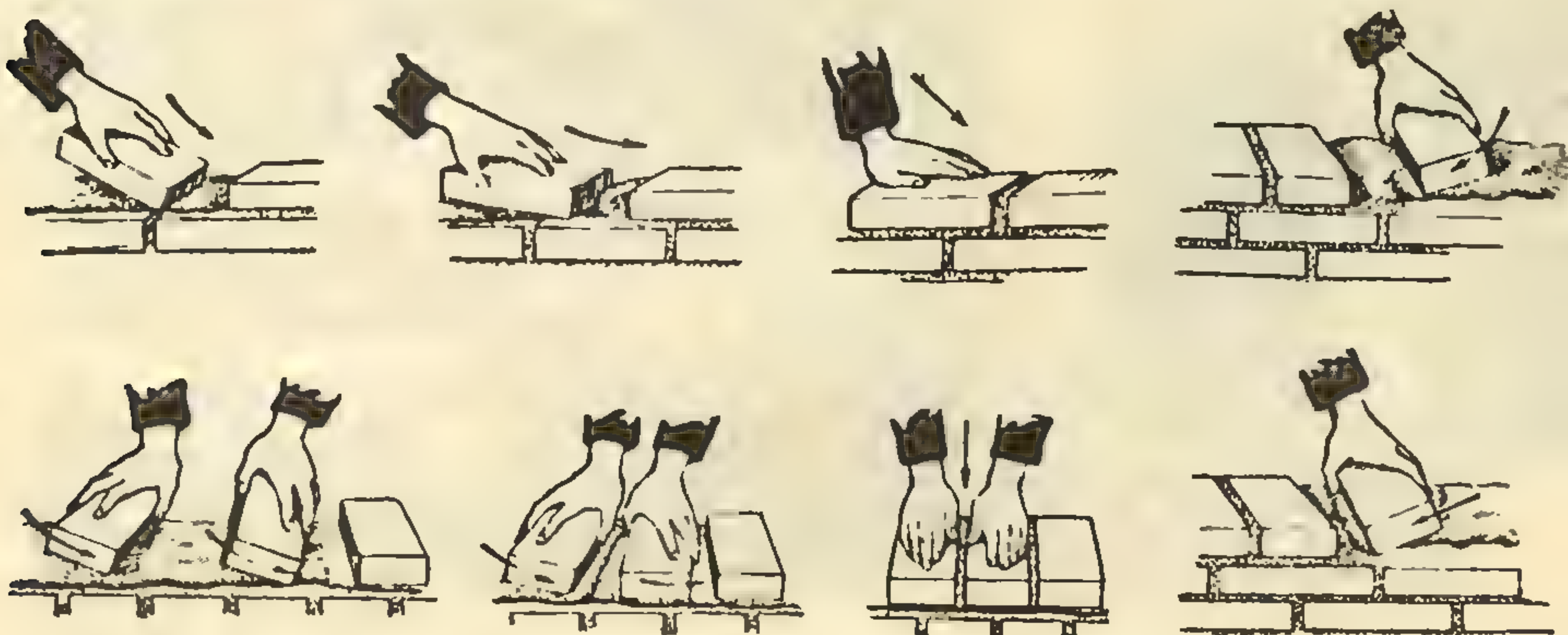
а гранью укладываемого кирпича.

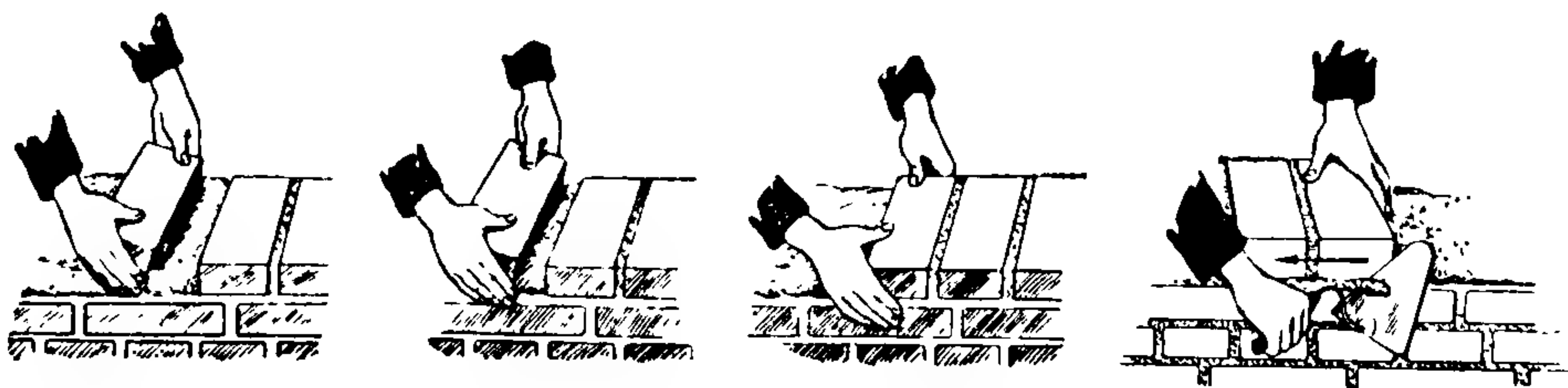
Для укладки ложкового ряда раствор расстилается грядкой шириной в 7—8 см, отступая от края стены на 2—2,5 см, а для укладки тычкового ряда ширина грядки делается не меньше 20 см. Толщина же этой грядки должна составлять 2—3 см.

Вприсык можно укладывать по одному и по два кирпича одновременно.

В первом случае кирпич держится наклонно с таким расчетом, чтобы для образования вертикального шва его гранью загребалась часть разостланного раствора. Загребание раствора следует начинать на расстоянии 5—6 см от края ранее уложенного кирпича. Затем кирпич, постепенно выпрямляя и прижимая его к разостланному слою раствора, подвигают к ранее уложенным кирпичам. После того как кирпич придвинут, легким нажимом руки его выравнивают по горизонтали со всем рядом.

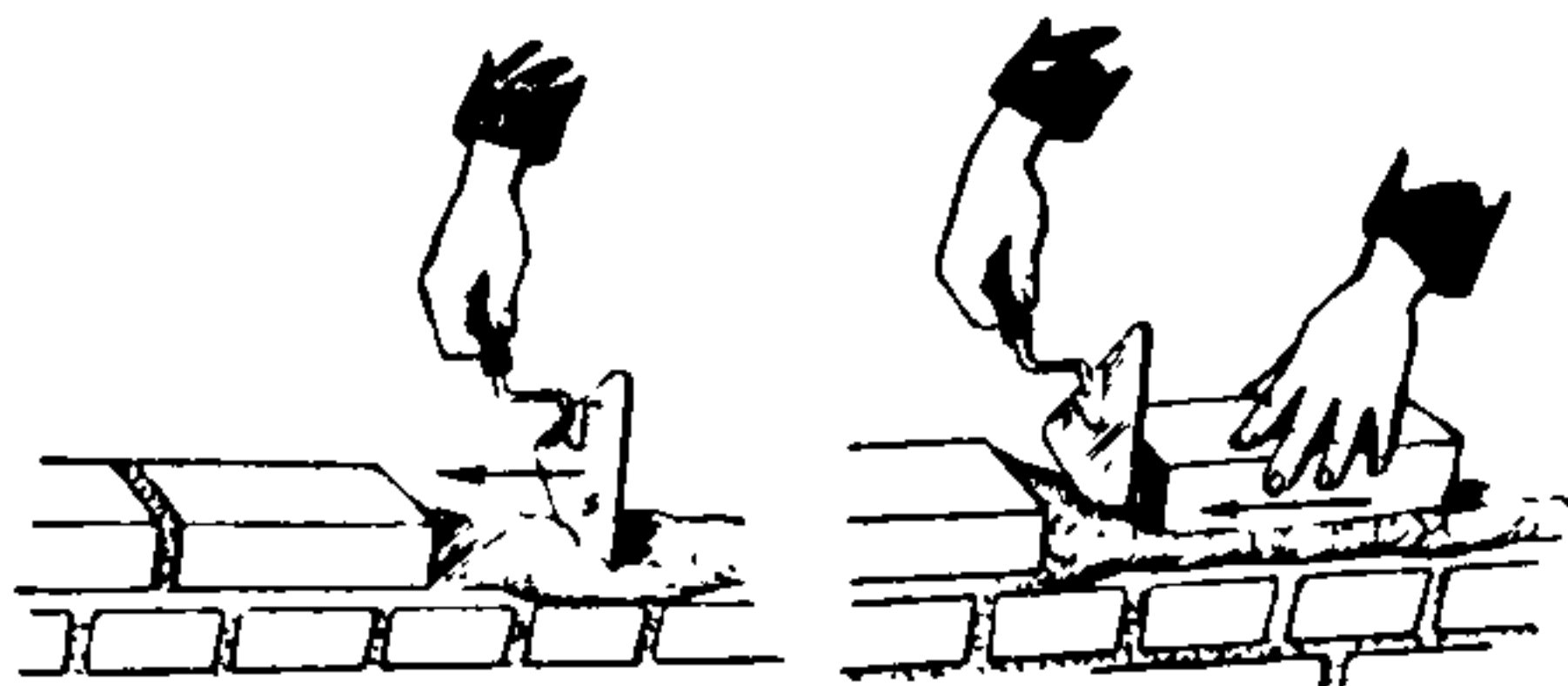
Во втором случае держат в каждой руке по кирпичу. Вначале придают им наклонное положение, загребают раствор, затем, выпрямляя кирпичи, прижимают их к постели и придвигают левый кирпич к ранее уложенному, а правый к левому. Нажимом рук оба кирпича прижимаются к разостланному слою, образуя, таким образом, шов нужной толщины и одновременно выравнивая по диагонали кирпичи с ранее уложенными.





2. КЛАДКА ВПРИСЫК С ПОДРЕЗКОЙ РАСТВОРА. Этот способ применяется для кладки стен с полным заполнением горизонтальных и вертикальных швов. Раствор расстилают грядкой, отступая от поверхности стены на 1 см, а затем разравнивают. Загребание раствора производится так же, как и в предыдущем случае, гранью кирпича, а затем кирпич плотно осаживают, постукивая по нему рукояткой кельмы. Излишек раствора, который выдавливается кирпичом на лицевую сторону стены, подрезают кельмой и одновременно подчищают швы кладки на лицевой стороне.

Раствор для кладки вприсык с подрезкой должен быть более жесткий, чем для кладки без подрезки. Если вы примените слишком пластичный раствор, он будет отрываться и падать на землю. А это приведет к большим потерям раствора.



3. КЛАДКА ВПРИЖИМ. Работа при этом способе расчленяется на четыре операции:

Для заполнения вертикального шва кельмой загребают часть раствора с постели, кельму держат слегка наклонно.

Захваченный кельмой раствор прижимают к ранее уложенному кирпичу.

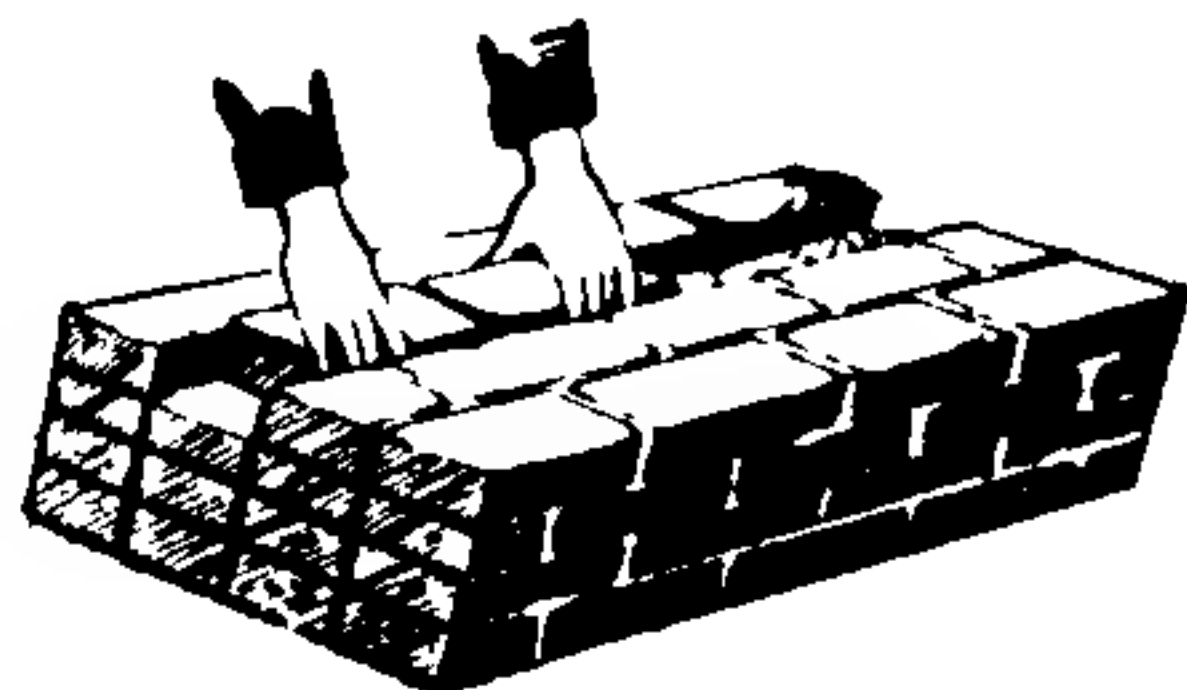
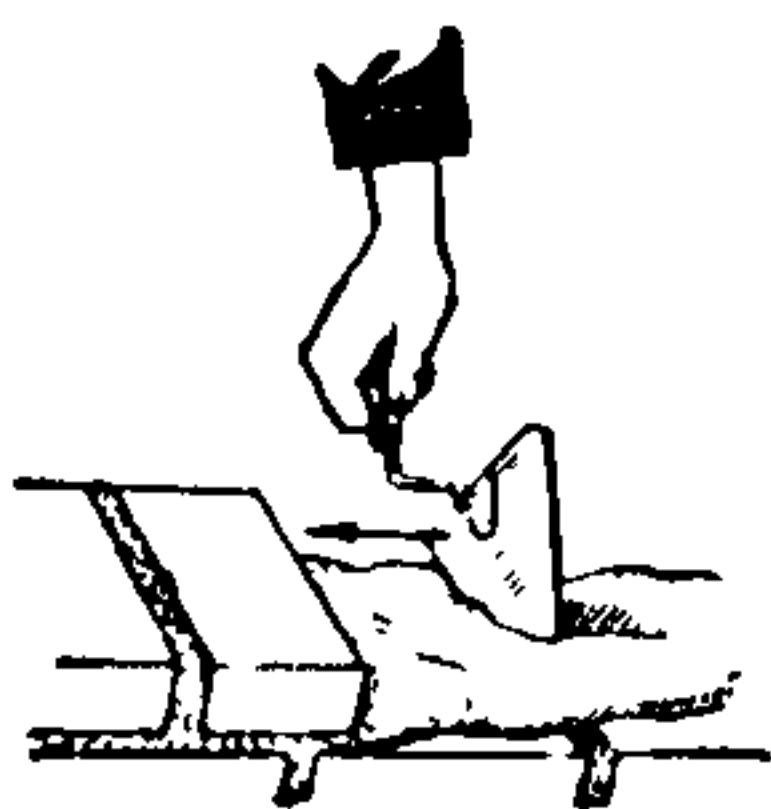
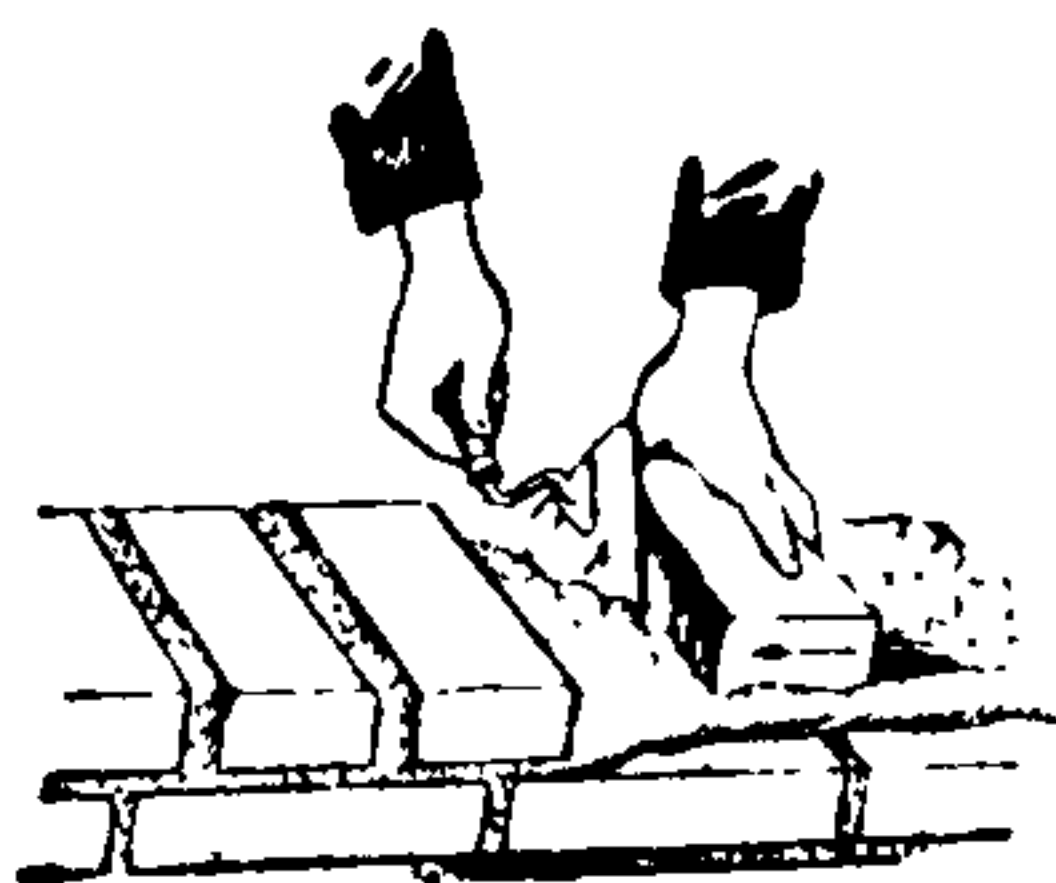
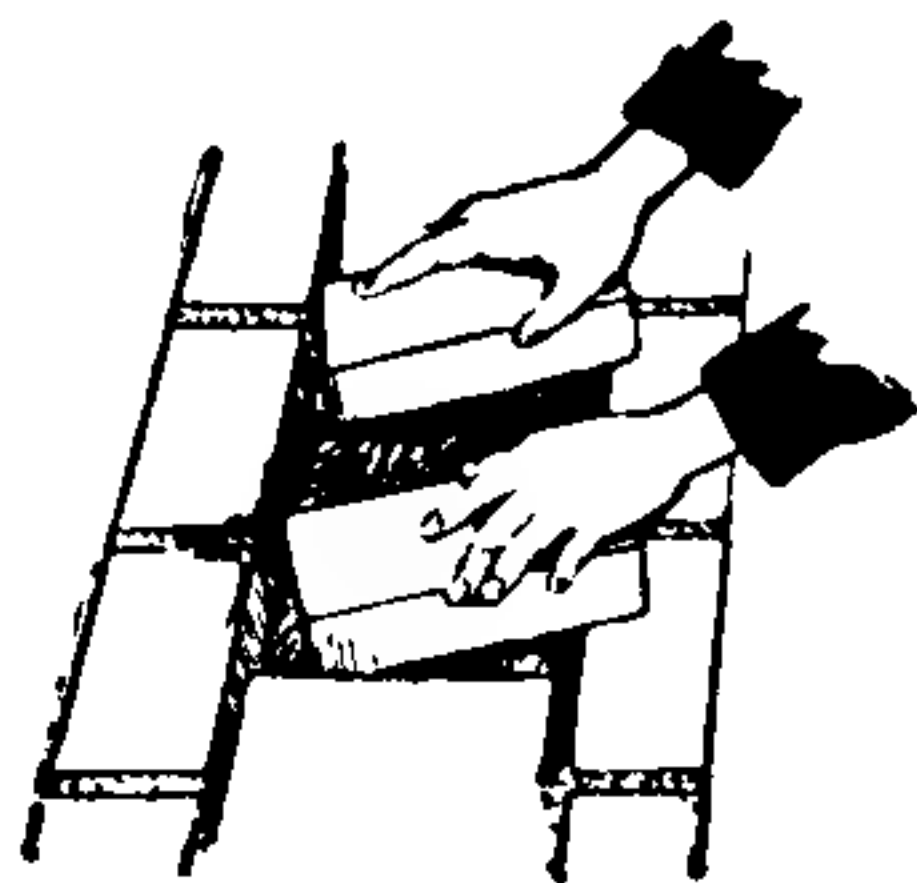
Левой рукой плотно кладут кирпич на подготовленную постель и прижимают к ранее уложенному кирпичу. Одновре-

менно отнимают кельму. Сжатый кирпичом раствор образует вертикальный шов.

Уложенный кирпич осаживают легким постукиванием рукоятки кельмы. После этого излишек раствора на лицевой стене подрезают кельмой и подчищают швы.

4. КЛАДКА ВПОЛУПРИСЫК НА РАСТВОР. Этим способом обычно выполняется кладка внутренней части стены — забутки. Делается это так: между внутренними и наружными верстовыми рядами расстилают раствор и разравнивают его. Работа, как правило, ведется двумя руками — укладываются одновременно два кирпича и плотно прижимаются к постели. Необходимо внимательно следить за тем, чтобы верхняя поверхность уложенных в забутку кирпичей была на одном уровне с верхней поверхностью кирпичей, уложенных в верстовые ряды. Вертикальные швы каждого выложенного ряда забутки заполняют, расстелив раствор для следующего ряда.

Юный каменщик должен одинаково хорошо владеть всеми способами кладки и применять тот или иной из них в зависимости от времени года, состояния постели, степени пластичности раствора, от состояния кирпича (сухой или мокрый) и т. п. Только при этом условии его работа будет всегда производительной.



ПРОИСШЕСТВИЕ С МАШИНОЙ ВРЕМЕНИ

ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ

Ю. МОРАЛЕВИЧ

Рис. Б. ДАШКОВА

Нередко бывает так, что удивительные и необыкновенные события начинаются в самой будничной обстановке. Так было и в случае, о котором здесь рассказывается.

На постройке новой очереди Московского метрополитена работали два друга — Иван Зуев и Яков Лунин. Каждый день они спускались на глубину пятидесяти метров и принимали смену у проходческого щита.

Глухо скрежетали могучие резцы, вгрызаясь в землю. Назад по тоннелю бежала широкая лента конвейера, унося разрыхленный грунт.

Работа была нетрудной, но несколько однообразной. Яков любил поворчать:

— Как кроты, роюся в земле. Грязь вокруг, вода капает. Хоть бы найти что-нибудь.

— Например? — невозмутимо спрашивал Иван.

— Ну, мамонтовый бивень, а нет — так татарскую саблю или лук со стрелами.

— И не надейся, — отмахивался Иван. — На такую глубину да еще в сплошной известняк ни мамонты, ни татарские воины не забирались. Нетронутые недра!

Яков обиженно отворачивался к белым лунам амперметров. Стрелки словно приклеены к циферблатам. Грунт совершенно однородный. И от этого становилось еще тоскливей. Хоть бы гранит встретился или плавун, который приходится с такими хлопотами замораживать!

В одну из рабочих смен, начавшихся так же однообразно, Яков включил свои механизмы и недовольно сказал:

— Обещали инженеры, что полную автоматику устроят, что не придется здесь под землей в слякоти копошиться, а можно будет сидеть у пульта наверху, видеть на экранах все щиты и управлять ими с помощью кнопок. Фантазия!

Иван пожал плечами и по обыкновению невозмутимо ответил:

— Совсем не фантазия. Первую очередь метро строили отбойными молотками, вручную, а теперь вот такая у нас машина!

Вдруг раздалось неистовое рычание шестерен, металлический лязг и с резким щелканьем выключился автомат нижней группы резцов.

— Авария! — закричал Иван и выключил сразу весь щит.

В наступившей тишине Иван оттолкнул ошеломленного друга и нажал кнопку привода, раскрывавшего щит. Медленно стали поворачиваться в сторону сектора с механизмами и резцами. И вот в тоннель обращен громадный круг слоистого известняка, изборожденного по всем направлениям острыми резцами. Три резца сломаны. Обо что они, сделанные из новейшего сплава, могли сломаться?

Иван наклонился и отступил, пораженный. В сплошном известняке виднелась часть вросшей туда металлической рамы.

— Кирну! — хрипло крикнул Иван.

Приятель подал ему этот старинный инструмент, применявшийся теперь только для взятия проб грунта.

Схватив кирку, Иван Зуев стал ожесточенно обрубать намень вонруг таинственной рамы. Яков почесал затылок, затем хлопнул себя по лбу, убежал и вскоре вернулся с отбойным молотком.

— Радуйся находке, — сердито сказал Иван. — Включай скорей молоток. Но одного я не пойму: кто миллиард лет назад мог сюда поставить эту стальную штуку?

— А ты осторожней ковыряй! — оборвал Яков. — Может, мы нашли наной-нибудь станок времен Атлантиды или еще древней.

Друзья, соблюдая предвзвешенную

осторожность, освобождали из рыхлого известняка таинственную находку. Наконец перед ними появилось странное сооружение из потемневшего никеля, хрусталя и слоновой кости. На прочной раме возвышалось довольно просторное сиденье с замысловатыми рычагами и маленькими циферблатами.

— Медицинское кресло, — довольно нерешительно произнес Иван и потрогал нежно зазвеневшую хрустальную спираль, переходившую в изогнутый рычаг с костяной рукояткой. — А может быть, и часть атомного автомобиля...

Яков стоял в мучительном раздумье. Загадочное сооружение напоминало ему что-то очень знакомое. Но что? И вдруг Яков схватил друга за плечи и прерывающимся шепотом произнес:

— Ваня, дружище! Да это же машина времени. Та самая, которую Уэллс описал. Я только вчера отдал в библиотеку книжку.

— Машина времени? Да что ты мне сказки рассказываешь? Как же машина могла оказаться под землей? И вообще это выдумка.

— А ты потрогай ее руками. Настоящая! Она могла двигаться по времени, но ее же в далеком будущем могли перевезти с места на место.

— Ну, предположим, могли. А дальше? Сплошной известняк...

— Да мы же с тобой его сами выбираем щитом. Значит, здесь вместо камня будет на много веков тоннель. Вот в этом тоннеле и поставили машину времени. А Путешественник мог сесть на нее и отправиться в далекое прошлое. И машина оказалась в каменной толще. Ясно?

— А Путешественник?

— Да откуда я могу знать? Поищем, может быть, найдем. Где-нибудь и он в этом слое лежит.

— Но как искать? — развел руками Иван. — Кирками долбить или щит запустить?

— Да зачем? Это опасно. Лучше попробуем на машине времени.

Яков бережно обтер рычаги, циферблаты, отливавшие прозрачной дымкой хрустальные плоскости и удобно устроился на сиденье.

— Садись за мной! — пред-

ложил он все еще не пришедшему в себя от изумления Зуеву. Тот махнул рукой и опасно пристроился сзади, крепко обняв приятеля.

Яков нахмурился, стараясь разобраться в управлении.

Сзади послышался сердитый крик инженера:

— Почему щит не работает? Почему не сообщили по телефону о неисправ...

Инженер не успел договорить. Перед ним туманным видением поплыли в открытом щите Иван Зуев и Яков Лунин на странном сооружении. Мгновение — и они растаяли, словно превратились в воздух.

* * *

Стремясь унять колотившееся сердце, Иван уговаривал управляющего машиной друга:

— Не жми на ручки, Яша. Доиграешься до аварии.

Лунин стал плавно замедлять бешеный полет по времени. За короткий срок машина умчалась вперед почти на полтора столетия.

Наконец она вошла в колею нового времени и оказалась в широком тоннеле между странными рельсами из золотистой пластмассы.

Друзья сошли с машины и тут же испуганно метнулись к отполированным стенкам. Прямо на них бесшумно мчался ослепительный прожектор электропоезда. Спасаться было некуда. Сейчас их раздавит неумолимая громада. Но поезд круто затормозил и остановился у самой машины времени. Затем он так же стремительно укатил обратно, и ему на смену пришел странный вагон. Из него выдвинулась могучая гибкая шея со странной головой, снабженной широкими мягкими челюстями. Она ухватила машину времени, круто изогнулась назад, затем молниеносным гибким движением появилась снова и, поймав перепуганных друзей, отправила их в широко разинутую стальную пасть вагона.

Приятели оказались в просторном купе с мягкими диванами вдоль стен. Посреди купе стояла невредимая машина времени. Репродуктор, вделанный в белую пластмассу потолка, участливо спросил:

— Вы не ушиблись?

— Нет, спасибо, — с трудом

выговорил Яков. — А куда вы нас везете? Нам нельзя менять место. Произойдет авария.

— Не бойтесь, — успокоил голос. — Мы позаботимся, чтобы вы были в безопасности.

Так началось короткое, но удивительное путешествие друзей по будущему. Их вместе с машиной, которую они боялись оставить хотя бы на минуту, привезли в гостиницу. Юноша, одетый в шаровары и блузу из чудесной серебристой ткани, сказал:

— Поужинайте и ложитесь спать. Утром познакомимся как следует. И не смотрите с таким восхищением на комнату. Все в ней сделано давно, из прежних пластмасс по устаревшей технологии, на пресс-автоматах.

Утром друзей навестила большая группа людей, с интересом осмотревших машину времени. Вокруг машины двигался на мягких шинах странного вида конструкторский комбайн, пощелкивал множеством приборов-измерителей и осматривал все ее детали своими электрическими глазами. Касаясь деталей гибкими щупальцами, комбайн произносил:

— Никелевый сплав. Бронза. Сталь. Вольфрам. Хрусталь. Неизвестный состав, присутствует кварц и селен.

После завтрака друзей повезли по городу на уставленном мягкими диванчиками пассажирском конвейере. Лента бежала мимо цветущих скверов, громадных зданий, фасады, порталы и колонны которых были покрыты сверкающей разноцветной эмалью. На площади краны с гибкими, как лебединые шеи, чешуйчатыми стрелами собирали высокое здание из готовых исполинских деталей. Один человек из прозрачной кабины на верхушке телескопической мачты наблюдал за слаженной работой целой группы кранов.

— Легкая у него работа, — со вздохом сказал Яков. — И чистая, как в лаборатории.

— Да, легкая, — с оттенком грусти согласился сопровождавший друзей вчерашний знакомый. — Там в кабине работает мой друг. И ему и мне пока только мечтать приходится о трудной работе.

Яков в недоумении посмотрел на юношу, на его ирядную одежду и выговорил:

— Да кто же мечтает о трудной работе? Ведь каждому хочется, чтобы его работа была полегче и почище! Как же вы...

Юноша улыбнулся и ответил:

— Не думайте, что я не знаю историй. Мне хорошо известно, что в ваше время специальные институты старались ликвидировать тяжелый физический труд. Им это блестяще удалось. Все работы в промышленности и на транспорте, где труд был тяжел и физически вреден, теперь выполняют электронные автоматы. И наша задача изучать устройство таких автоматов и контролировать их действие. Вот мне удалось изучить действие автоматов, прессующих из соломы, остатков древесины и синтетических смол любые нужные людям предметы: мебель, настенные украшения, спортивные принадлежности. Первые попытки в этой области делались и в ваше время.

— Это нам известно, — солидно согласился Яков. — У меня в комнате шкафчик висит. Прессованный, а будто резной.

— Вот видите! — подхватил юноша. — Красиво и практично. И я каждый день четыре часа управляю большим автоматическим цехом, изготавливающим такие вещи. Но это очень легкая однообразная работа. А чтобы выполнять трудную работу, я еще слишком молод, мало знаю. Но года через три думаю сдать экзамен, а затем и защитить диссертацию.

— И это для того, — в полном недоумении спросил Яков, — чтобы с легкой работы перейти на тяжелую?

— Конечно! — с увлечением воскликнул юноша. — О чем же большем можно мечтать в мои годы? Мне двадцать три.

— Мне тоже двадцать три, — возразил Яков. — Но я мечтаю как раз об обратном.

— Послушайте! — взволнованно перебил юноша. — Ведь мы с вами разговариваем на разных языках. Я знаю, что в ваше время работа на некоторых видах производства была тяжелее, чем в лабораториях и научных институтах. Но это ушло в прошлое. Пойдем на тот пассажирский конвейер. Он довезет нас на один интересный объект.

После недолгого путешествия

на движущемся тротуаре друзья вошли в цех какого-то предприятия, укрытый исполинской прозрачной кровлей. Посреди цеха высилось могучее сооружение, поблескивавшее массивными деталями и колоннами из стального сплава.

— Это сверхмощный пресс! — уверенно сказал Иван.

Яков увидел крупные черные слитки металла на валках подающего рольганга и не менее уверенно возразил:

— Нет, это только нагревательная печь. Видишь, в нее подают холодные заготовки. Разве такую холодную глыбу стали отпрессуешь?

— Вы ошибаетесь, — сказал Якову юноша. — Это именно пресс мощностью в пять миллионов тонн. А слитки нагреваются прямо в нем токами высокой частоты. Этот пресс недавно создан под руководством одного великого ученого. Моя мечта — работать в его лаборатории.

Яков покачал головой и пробормотал:

— А говорил, что собирается на тяжелую работу. Видно, хитрить и через тысячу лет будут.

Внезапно юноша бросился вперед к человеку, который выкарабкался из какой-то дыры под исполинским прессом. Сгорбленный, с головы до ног покрытый густой и липкой коричневой смазкой, человек присел на одну из фундаментных гаек величиной с добрый бочонок и, тяжело отдуваясь, откинул с головы грязный капюшон. Затем человек выпрямился и оказался довольно высоким мужчиной лет шестидесяти с резко очерченным смуглым лицом и седыми бровями.

— Стыд какой, — прошептал Яков Ивану. — Старого человека и на такую работу поставили. Не могли по годам полегче найти.

Старик заметил бросившегося к нему юношу, и его смуглое лицо словно осветилось изнутри, помолодело лет на двадцать. Он приветственно поднял руку в коричневой смазке и радостно крикнул:

— Виктор! Мой юный друг! Я снизу осмотрел механизмы и электронную схему во время действия пресса. Сам отрегулировал следящие устройства и привод. Все работает отлично!

Юноша произнес:

— Это счастье! Огромное счастье. А к вам гости. Это люди из прошлого, о которых я сообщил по видеофону.

— Рад встрече! — приветливо улыбнулся старик. — Вы для нас — настоящая научная загадка. Считал фантастикой, но факт передо мной. Однако уверен, что и это разгадают энтузиасты науки. Но представьте и меня, Виктор.

— Прошу прощения, — смутился юноша. — Перед вами, друзья, президент Академии индустрии Яков Лунин. Он уже в двадцать лет получил ученую степень, дающую право на трудные творческие работы.

— Позвольте, — удивленно прервал Яков. — Ведь это меня зовут Яков Лунин.

— Неужели? — совсем развеселился ученый. — Интересное совпадение. Возможно, я имел честь познакомиться со своим прапрадедом, который моложе меня втрое. Не вы ли тот русский токарь, который к тридцати годам выполнил сто восемьдесят годовых норм?

— Нет, — застенчиво выговорил Яков.

— А приятно такого предка иметь, — задумчиво промолвил президент академии, — хотя в наше время уже нет токарей, все детали прессуются вот в таких машинах. Но простите меня, — спохватился знаменитый ученый, — я опять полезу в нижние камеры пресса. Там мои помощники ждут.

Академик сделал приветственный жест и исчез в темном люке под фундаментом пресса. Яков растерянно посмотрел на улыбающегося Виктора и покачал головой:



— Так это и есть тот самый великий ученый?

— Конечно! Это прославленный герой труда, мы все гордимся им. Ведь именно такие люди, не щадя себя, трудятся над тем, чтобы труд остальных стал легким и здоровым, чтобы исчезли страшные профессиональные заболевания и жизнь была радостной, как песня юности! И не удивляйтесь, что ему приходится иной раз в такой грязи работать. В ваше время крупнейшие ученые тоже не боялись попачкать руки. Это благородная грязь великого творческого труда. Так работали Менделеев, Ломоносов, Зелинский, Туполев, так будут работать ученые всегда.

— Понимаю, — кивнул Яков, не отводя взгляда от люка под фундаментом. — Теперь как следует понимаю. Такая тяжелая работа действительно большое счастье, за которое стоит бороться.

После дня, полного удивительных впечатлений, Иван стал уговаривать Якова вернуться.

— Ты пойми, что сейчас там творится. Исчезли из тоннеля два человека неведомо куда. Вся страна волноваться будет.

— Не будет, — отрезал Яков. — Вот проедем сейчас обратно по времени и остановимся точно на секунде своего отъезда сюда. Значит, мы проедем в отсутствии ноль времени. Садись! Проедем, убедись — и сейчас же обратно. И Виктор тоже не заметит нашей отлучки. Остановись, мгновение, ты прекрасно! — продекламировал Яков и осторожно нажал рычаг.

Уже в туманном мерцании короткого пути по годам ему пришла в голову тревожная мысль, что нужно было машину доставить обратно из комнаты в тоннель и оттуда начать возвращение. Иначе... Но стрелки на циферблатах, замедляя свое движение, уже приближались к нужному месяцу, дню, часу, минуте, секунде... Будь что будет!

Яркий свет ослепил друзей. Лица их обожгло жарким дыханием раскаленного добела металла. Машина времени загрохотала по стальным валкам вслед блюмсу, который втягивался прокатным станом.

— Прыгай! — отчаянно закричал Яков и кувырком покатился в сторону, подальше от страшной пасти блюминга.

— Яша, жив? — раздался с другой стороны голос Ивана.

— Жив! — откликнулся Лунин. — А что с машиной?

— Не знаю, пойдём искать.

Чудесную машину времени друзья разыскали, пройдя почти километр, в самом конце цеха. Но какой она имела вид!

— Прокатали! — огорченно сказал Яков.

— Прокатали, — унылым эхом откликнулся Иван.

Перед ними на стопе остывающих стальных листов лежал лист необычного вида — дырявый, рубчатый, прокатанный из обломков бронзы, стали и различных сплавов. Все остальное превратилось в мельчайшую стеклянную пыль, развеянную по цеху.

Не будем рассказывать о том, как друзья объяснили свое исчезновение из тоннеля и появление в прокатном цехе завода на другом конце столицы. Остатки машины времени взяли для изучения в Академию наук, затем сдали в музей. Но Яков Лунин и Иван Зуев сумели ее создать заново. Окончив вечерний институт, они изобрели такой подземный комбайн, что в настоящее время по выполненной ими работе находятся уже в XXII веке.

Продолжая трудное дело создания новых машин, Яков Лунин говорит улыбаясь:

— Очень хочется снова встретить моего праправнука. Но Иван своими новыми идеями так разогнал машину времени, что боюсь, как бы не пролететь дальше в будущее.

Судя по всему, эти слова не лишены основания.

Иван Сергеевич, один из старейших прорабов Метростроя, рассказал мне эту удивительную историю после осмотра нового «подземного комбайна» — чудесной машины будущего. Огромная производительность этой машины действительно позволяет ей «глотать» десятилетия.

— И вы уж извините меня, старика, — усмехнулся Иван Сергеевич. — Путешествие на машине времени я придумал. Но будущее наше представляю себе именно так. Хотите спорить?

Спорить я не стал. Старик, пожалуй, прав.



ТВОЯ ХИМИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

РАССКАЗЫ ОБ УЧЕНЫХ

Интересную книгу «Михаил Васильевич Ломоносов» (изд-во «Молодая гвардия», 1952 г.) написал А. Морозов. В ней рассказывается о детстве и юности Ломоносова, о его учении в Славяно-греко-латинской академии и за границей, говорится и о многообразной научной деятельности нашего первого академика.

О другом великом русском химике Д. И. Менделееве написана книга писателем О. Писаржевским (изд-во «Молодая гвардия», 1951 г.).

Еще в студенческие годы Д. И. Менделеев предполагал существование закона, который объяснил бы сходство в поведении атомов различных химических элементов. И все свои научные исследования он подчинил этой мысли.

Огромное значение имеет структурная теория органических соединений. Ее открыл профессор Казанского университета великий русский химик А. М. Бутлеров. О его жизни и деятельности Л. Гумилевский написал книгу «Александр Михайлович Бутлеров» (изд-во «Молодая гвардия», 1952 г.).

СВОИМИ РУКАМИ

Как, из чего изготовить самому химические приборы, манеты, модели заводских установок, вы узнаете из книги М. Гостера «Самодельные приборы по химии» (изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1950 г.) и из книги Д. Эпштейна и С. Шурхина «Учебные модели заводских химических установок», изданной Учпедгизом в 1953 году.

В этом же издательстве в 1952 году вышла книга Л. Дубынина «Руководство для школьных лаборантов». Она знакомит с необходимым оборудованием химической лаборатории, учит правильным приемам работы.

В. КЛИМОВА

ВТОРАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ БУТЛЕРОВА

Творца теории химического строения органических соединений Александра Михайловича Бутлерова (1828—1886), выдающегося теоретика и блестящего экспериментатора, пчеловоды знают как... родоначальника русского рационального пчеловодства.

Увлечение пчеловодством у Бутлерова не было простым любительством. За книгу «Пчела, ее жизнь. Правила толкового пчеловодства» Бутлеров получил премию от Вольного экономического общества. Весною 1882 года в Москве на Всероссийской выставке великий химик устроил образцовую пасеку, на которой выступал сам в качестве консультанта-экскурсовода.

С ПОНИМАНИЕМ ДЕЛА

Учитель химии демонстрировал свойства различных кислот.

— Теперь, — сказал он, — я опущу золотую монету в стакан с кислотой. Растворится ли она?

— Нет, сэр, — ответил один из учеников.

— Нет? — переспросил учитель. — Тогда, может быть, ты объяснишь классу, почему она не растворится?

— Потому, — ответил ученик, — что если бы она растворялась, вы бы ее не опустили в стакан.



ОТКРЫВАТЕЛИ НОВОГО

Хорошо знать и любить свою землю — это не только пройти по ней путешественниками, сотни километров пути любоваться красотами природы. Это и заглянуть в нее, отыскать сокровища ее недр. Именно так поняли свою задачу участники 1-й Всесоюзной экспедиции пионеров и школьников. Много месторождений полезных ископаемых открыли они.

Экспедиционный отряд № 17102 Кульмитской школы Кузнецкого района Марийской АССР нашел на территории своего колхоза большие запасы известняка, кварца, песка, белой глины, алебаstra, гипса. Теперь для постройки печей колхозникам не нужно ездить в другой район — местное сырье рядом.

А торф, найденный ребятами идет на удобрение колхозных полей.

Экспедиционный отряд № 698 средней школы города Медногорска Оренбургской области хорошо известен в городе. Ни одна экспедиция ребят не проходит без пользы. В 1956 году близ села Ивановки отряд обнаружил кварц. Его используют при составлении шихты на медно-серном комбинате.

В 1957 году недалеко от села Горюн ребята нашли месторождение ценнейшего камня лабрадорита, нужного строителям. А в 6 км от Медногорска были найдены известняки, которые уже используются в хозяйстве города. Асбест, открытый ребятами, применяют на электромоторном заводе.

Юные туристы из Череповецкого дома пионеров Вологодской области нашли запасы песка, годного для использования на металлургическом заводе.

Комплексная экспедиция учеников 556-й московской школы работала в Талдомском районе. Здесь экспедиционный отряд № 10154 обнаружил следы когда-то существовавших заводов и рядом с ними богатые залежи глины и высококачественные пески.

«Здесь может быть восстановлено производство кирпича и стеноварения, — сделал вывод отряд. — Местного сырья вполне хватит».

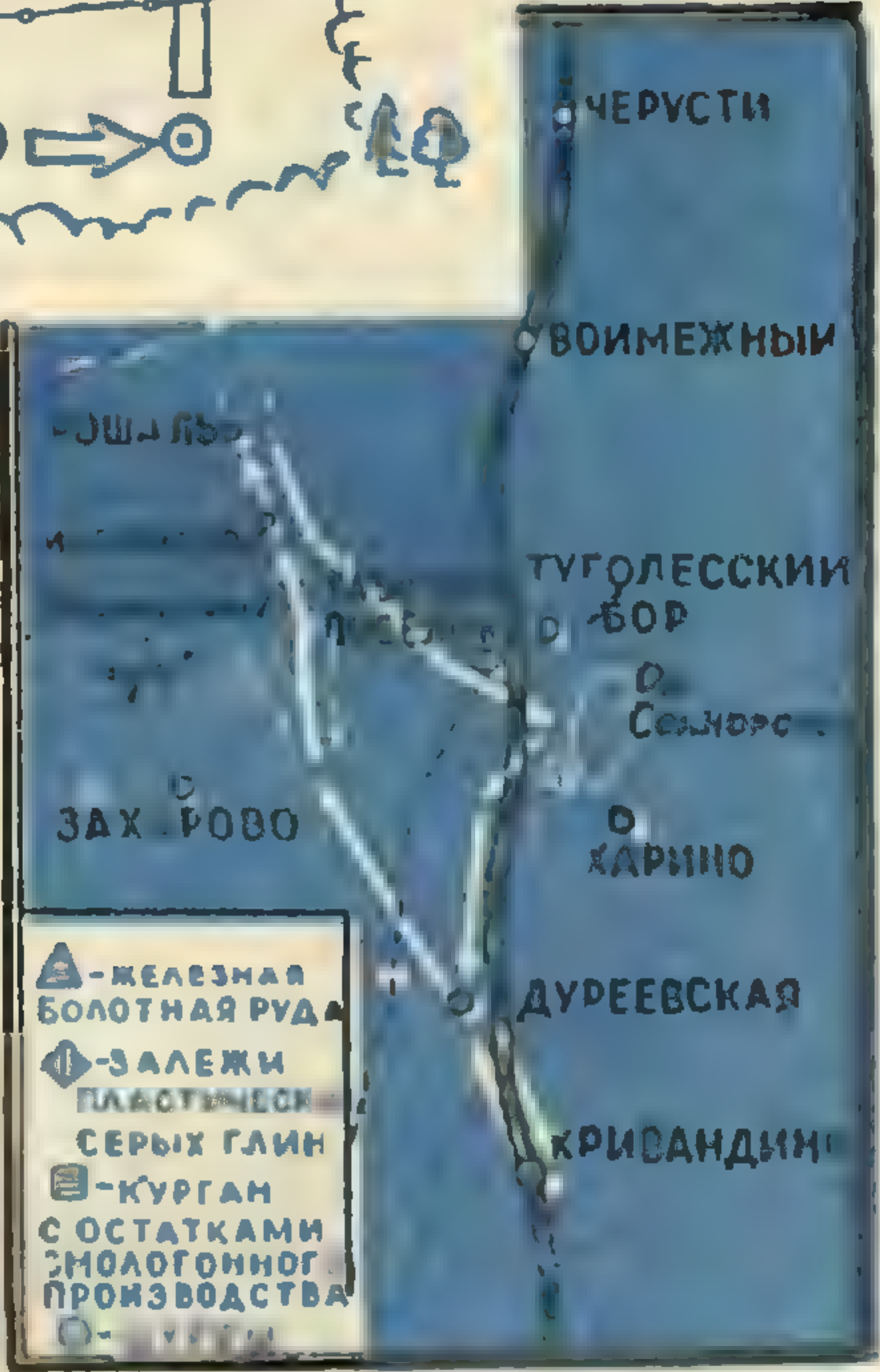




Экспедиционный отряд № 628 школы № 1 города Кривандино получил задание от Московского областного краеведческого музея — обследовать Кривандинский район и выяснить есть ли там залежи железной руды. Серьезно отнеслись ребята к порученному делу. Они тщательно «облазили» весь район и под слоем дерна обнаружили болотную железную руду. Когда сделали анализ, оказалось, что руда содержит около 30% железа.

Управление по строительству в колхозах при Совете Министров Удмуртской АССР вынесло благодарность экспедиционному отряду № 3567 Тимаевского детского дома за большую полезную работу по разведке строительных материалов.

Около деревни Кечешур отряд обнаружил красную глину. По заключению химиков, она может быть использована для изготовления кирпича. А найденный ребятами в селе Бураново речной гравий пойдет для изготовления бетона.



ХИМИЯ В ТВОЕЙ МАСТЕРСКОЙ

МАСТИКА ДЛЯ ПАЙКИ

В тех случаях, когда обычная пайка с помощью кислоты недопустима (радиомонтажные работы, сборка приборов и т. п.), мастика, рецепт которой мы предлагаем, может оказать неоценимую услугу. С ее помощью залуживание спаиваемых деталей (даже без предварительной зачистки!) производится быстро и легко, причем пайка получается более качественная, чем при пользовании канифолью.

В состав мастики входят следующие вещества:

Канифоль	25 г
Стеарин	10 г
Нашатырь	20 г
Аммиак (25-процентный раствор)	20 см ³
Бензин авиационный	60 см ³

Сначала нужно приготовить насыщенный раствор нашатыря. Для этого в аммиаке растворяют нашатырь до тех пор, пока дальнейшее растворение его не прекратится. Если нет 25-процентного раствора аммиака, можно воспользоваться нашатырным спиртом, приобретенным в аптеке. Раствору дают немного отстояться и сливают его в отдельную бутылочку (лучше профильтровать через вату). После этого в какой-нибудь жестяной банке плавят канифоль и стеарин. Когда эти вещества расплавятся, банку снимают с ог-



Всемогущая химия дает нам не только различные синтетические материалы. Химические процессы являются также источником энергии, которой мы широко пользуемся в технике. Все виды горения — это химические реакции, протекающие с выделением тепла.

Но химическая энергия может выделяться и в виде электричества. Именно на таких реакциях основаны химические источники электрического тока. Они находят широкое применение при подводных плаваниях, для питания аппаратуры, где нельзя воспользоваться обычными, механическими источниками электрического тока. В настоящее время радиотехника идет по пути создания малогабаритной аппаратуры на полупроводниковых приборах, для питания которой вполне достаточно обычных батарей от карманного фонаря. И не только достаточно, а порой даже много! Ведь многие приемники и даже радиостанции свободно умещаются в спичечной коробке. Рядом с ними батарея от карманного фонаря выглядит громоздким сооружением. Для питания такой аппаратуры вполне достаточно миниатюрной батарейки, дающей 1,5—3 в при силе тока в доли миллиампера. Обычно такие батареи-малютки размещаются в корпусе приемника. Изготовить миниатюрную батарейку можно так. Из листового цинка вырезаются кружки диаметром 10—20 мм. С одной стороны они штрихуются мягким графитовым карандашом. Затем кружки такого же диаметра нарезаются из рыхлого картона или промокательной бумаги. Эти кружки пропитываются концентрированным раствором едкого натрия или калия или насыщенным раствором

нашатыря. Сборка батареи производится так: к одному из цинковых кружков (этот кружок штриховать не нужно) припаивается медный проводничок. Кружок вставляется в бумажную трубочку такого же диаметра, пропитанную жидким парафином, и заливается со стороны проводничка смолкой, взятой от старой батареи или приготовленной из сплава вара с нанифолью. Затем в трубку на цинковый кружок кладется картонный, поверх которого насыпается 3—5-миллиметровый слой агломерата (можно взять из старой батареи). Слой агломерата необходимо спрессовать. На этот слой заштрихованной стороной кладется цинковый кружок, и дальше все повторяется в том же порядке.

На последний слой агломерата кладется медный кружок с припаянным к нему проводничком и заливается смолкой. Каждый элемент такой батареи дает напряжение около 1,5 в.



ня и, не дожидаясь остывания расплавленной массы, добавляют в нее 20 см³ авиационного бензина и 10 см³ приготовленного ранее раствора нашатыря. Этот раствор вливается медленно, при интенсивном помешивании. После этого мастика разбавляется бензином, как говорится, «по вкусу». Практика показала, что удобнее всего ра-

ботать с мастикой, напоминающей по густоте вазелин. Это достигается разбавлением мастики 30—40 см³ бензина. Если остывшая масса онажится гуще, чем нужно, ее снова плавят и разбавляют бензином, если жиже — ее кипятят несколько минут и снова остужают.

В. ЛЕБЕДЕВ

БЕНЗИНОВЫЕ БРИКЕТЫ

К. АЛЕКСЕЕВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

МЕРТВАЯ пустыня. На сотни километров вокруг барханы, барханы, барханы. Через час покажется автозаправочная станция. Вот и она. Но где привычные резервуары бензохранилищ? Их нет. Стоят деревянные ящики, наполненные какими-то странного вида кирпичиками. Именно этими кирпичиками путешественники заправляют свои машины...

До берега — тысячи километров. Кончаются запасы топлива. Еще немного, и научное судно, затерявшееся где-то вдали от оживленных голубых дорог, станет игрушкой океана. Но лишь одним озабочен капитан: не сбиться с курса. Наконец приборы показывают, что нужный квадрат достигнут. Здесь, на небольшой глубине, расположен подводный склад топлива. В огромных сетках на поверхность воды матросы поднимают тысячи тонн жидкого, да, жидкого горючего — соляра. Не заходя в порт, судно сможет продолжить свое плавание...

У самолета повреждены баки с горючим. В этом случае летчик вынужден сейчас же идти на посадку. Делать этого не нужно, если самолет будет заправлен твердым бензином...

Что это — фантазия? Сказка? Нет. Это дело ближайшего времени.

Много людей бывает в па-

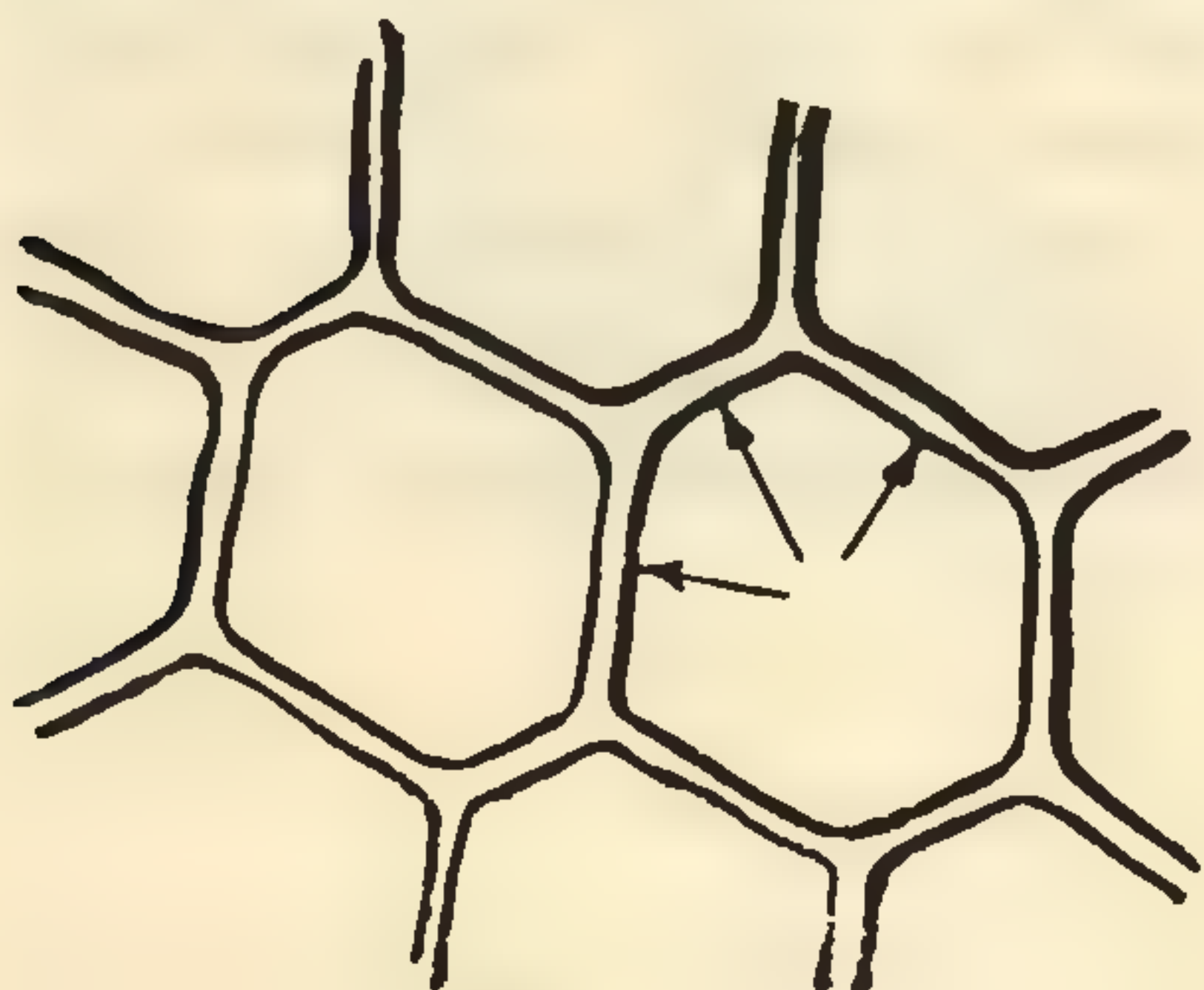
вильоне «Наука» на Всесоюзной промышленной выставке. Они подолгу задерживаются у стенда, на котором экспонируются ничем внешне не примечательные белые и коричневые бруски. Это авиационный и автомобильный твердый бензин. Можно отломить от бруска кусочек, крепко сжать его пальцами, и на пол начнут падать капли чистого бензина.

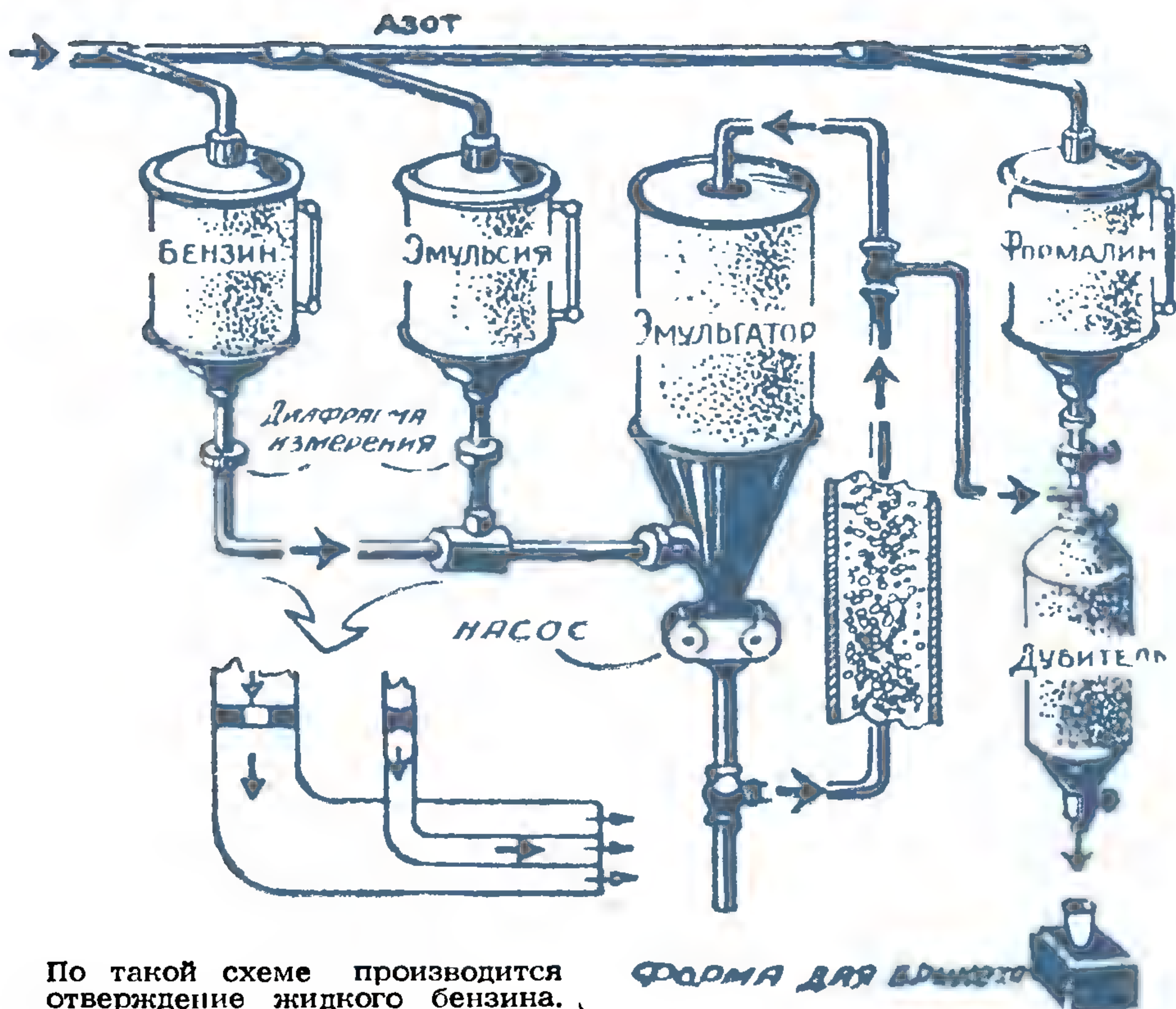
Как же удалось превратить жидкое горючее в твердое? С помощью пластмассы. Представьте себе пчелиные соты. Мед находится здесь в ячейках из воска. Такова примерно и структура твердого бензина: мельчайшие капли жидкого горючего заключены в ячейки из пластмассы, каждая капелька окутана тонкой пластмассовой пленкой.

Способ получения твердого бензина разработан в институте горючих ископаемых Академии наук СССР коллективом научных сотрудников, который возглавляет профессор Борис Иванович Лосев.

На днях мы побывали в институте, осмотрели лабораторную установку, на которой получают твердый бензин. Мы увидели три резервуара. В первом находится жидкое

Пластмассовые ячейки в брикете твердого бензина напоминают пчелиные соты. Перегородки очень тонки. В брикете 95% объема занимает жидкий бензин, и лишь 5% падает на долю веществ, образующих ячеистую структуру. Удельный вес брикета с авиационным или автомобильным бензином равен 0,70—0,75 г/см³.





По такой схеме производится отверждение жидкого бензина.

топливо, во втором эмульгаторе, с помощью которых образуется ячеистая структура будущих брикетов, в третьем — отверждающие реагенты. Сначала жидкое топливо смешивается с эмульгаторами, в состав которых входят пластические массы. Между двумя дисками смесителя, один из которых неподвижен, а другой вращается с огромной скоростью, образуется нужная эмульсия. Она поступает во второй аппарат и здесь смешивается с отверждающими реагентами, в состав которых также входят пластические массы. Полученный продукт в виде густого теста продавливают через круглое или прямоугольное отверстие и нарезают в брикеты, которые затем подсушивают. И вот перед нами готовый 250-граммовый белый «кирпич», покрытый специальной защитной пленкой.

— Отвержденное горючее, — рассказывает Борис Иванович Лосев, — несравненно менее огнеопасно по сравнению с тем же топливом в жидком состоянии. А загоревшиеся брикеты легко гасятся струей воды, песком, кошмой и другими простейшими средствами.

Горючее из брикетов выжимается регенераторами.

Небольшие регенераторы устанавливаются на автомашинах, тракторах, самолетах. Производительность таких регенераторов зависит от скорости продвижения автомашины.

Отвержденное топливо можно перевозить на далекие расстояния без всяких цистерн и бочек, «навалом». Но прежде чем погрузить куски бензина в вагон поезда и отправить их в дальнее путешествие, мы проверили их способность выдерживать длительную тряску у себя в лаборатории. Был по-

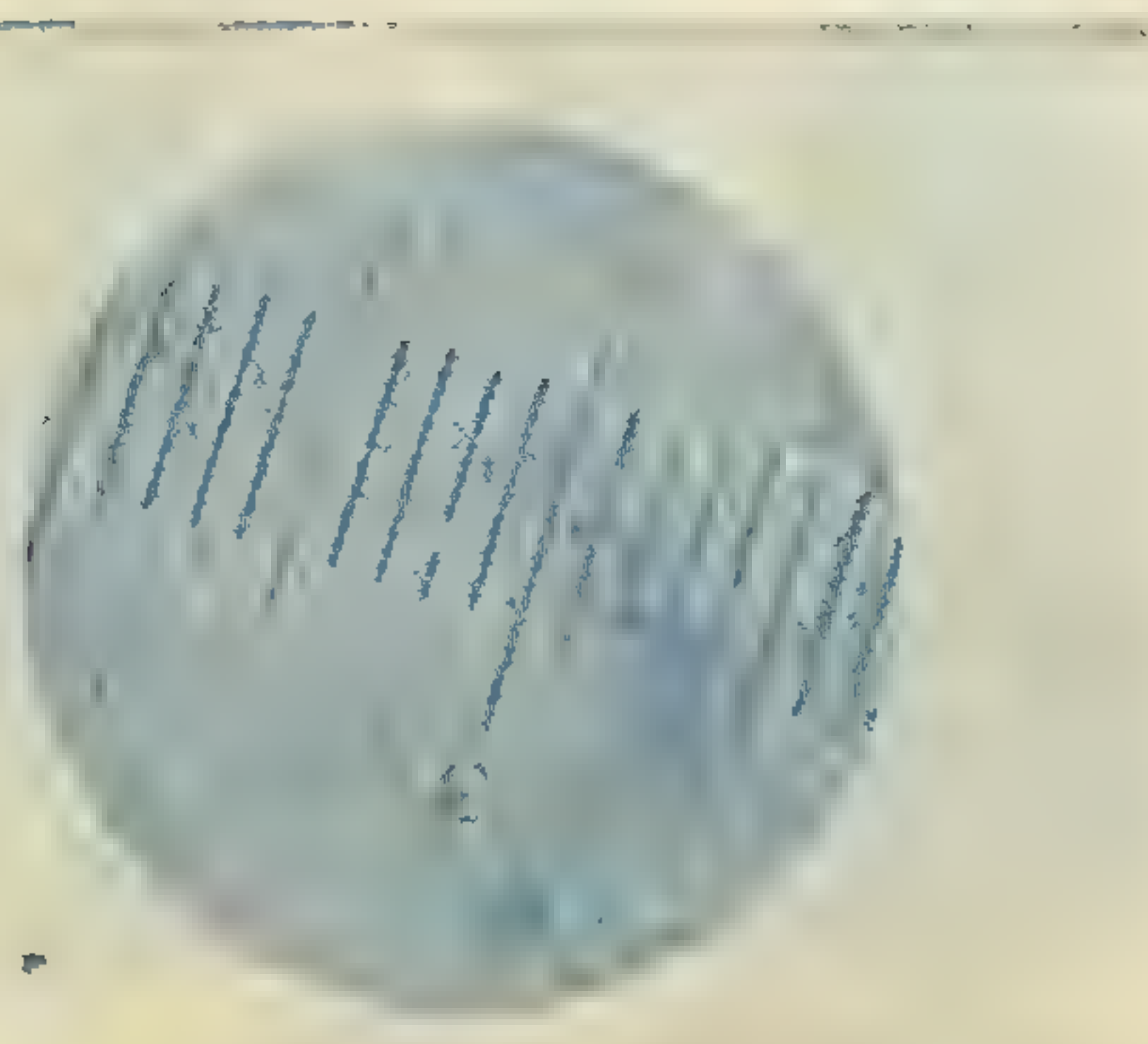
строен специальный вибрационный стенд, имитирующий железнодорожную платформу во время ее движения по рельсам. Брикеты автомобильного бензина, тракторного керосина и дизельного топлива укладывались на этой платформе так, как если бы они перевозились в штабелях высотой до 2,5 м. Результаты испытаний показали, что перевозить неупакованные брикеты можно на тысячи километров.

— Наибольший интерес, — продолжал свой рассказ Борис Иванович Лосев, — представляет хранение отвержденных нефтепродуктов в полевых условиях. Оно проводилось нами круглый год в жару, дождь и снег, при температуре от $+50$ до -60°C . Для хранения горючего не надо строить специальные баки, достаточно брикеты накрыть просто брезентом или закопать в ямы.

Опыты показали, что в ямах глубиной чуть больше метра брикеты можно хранить много лет. Так же долго сохраняется бензин и под водой, то есть буквально «на дне морском».

Таким образом, применение отвержденных нефтепродук-

Так выглядит тонкий срез отвержденного бензина под микроскопом. Размеры ячеек в брикете соответствуют размерам капелек в эмульсии. Их диаметр колеблется в пределах от 0,5 до 5 микрон, то есть тоньше человеческого волоса.



тов позволяет создавать неограниченные запасы горючего везде, где это нужно.

И еще одно замечательное свойство есть у отвержденного топлива. Оно незаменимо для согревания и приготовления пищи в походных условиях. Чтобы вскипятить литр воды, требуется всего 20—30 г твердого бензина. Брикет поджигается спичкой и медленно горит ровным пламенем.

Борис Иванович Лосев показывает две телеграммы из Антарктиды. Они пришли в институт несколько дней назад. «Коллектив южнополярной станции «Восток-I», — говорится в одной из телеграмм, — с благодарностью вспоминает ваши имена, ежедневно пользуясь твердым бензином. Это незаменимый вид топлива в наших условиях. Твердый бензин удобен при перевозках, долго горит и дает много тепла».

В другой телеграмме сообщается, что зимовщики поселка Мирного также высоко оценивают качества твердого бензина. Благодаря ему в домах тепло, даже когда температура воздуха в Антарктиде достигает $50-70^{\circ}$ мороза.

— Приятно, знаете ли, получить такую телеграмму, — говорит Борис Иванович Лосев. — Чувствуешь, что живешь и работаешь не зря.

И ученый долго еще рассказывает о том, что теперь, кроме жидкого топлива, в твердые брикеты или порошок, в котором каждая капелька жидкости заключена в очень маленький пластмассовый шарик, можно превращать также растительные масла, духи, одеколон, некоторые лекарственные вещества, такие, как, например, касторовое масло и рыбий жир.

С ФОТОАППАРАТОМ ПОД ВОДОЙ

В. СУЕТИН

В № 5 «ЮТ» было рассказано о подводном плавании. Сейчас мы расскажем, как сделать камеру для подводного фотографирования.

ВОДОНЕПРОНИЦАЕМАЯ КАМЕРА

Водонепроницаемая камера делается из плексигласа. Вес подводной камеры с фотоаппаратом в воде должен быть равен примерно весу фотоаппарата в воздухе. С такой камерой удобно работать под водой.

Выпилите четыре пластинки по размерам, показанным на рисунке, и склейте их химическим растворителем — дихлорэтаном. Чтобы пластины лучше соединились, обмотайте их крепкими нитками и дайте просохнуть в течение суток в теплой комнате.

После просушки в нижней стенке просверлите отверстия для крепления аппарата притяжным винтом, а в верхней — два отверстия: для ролика перевода кадра и спусковой кнопки. Метчиком M12×1,25 нарежьте резьбу для навинчивания втулки.

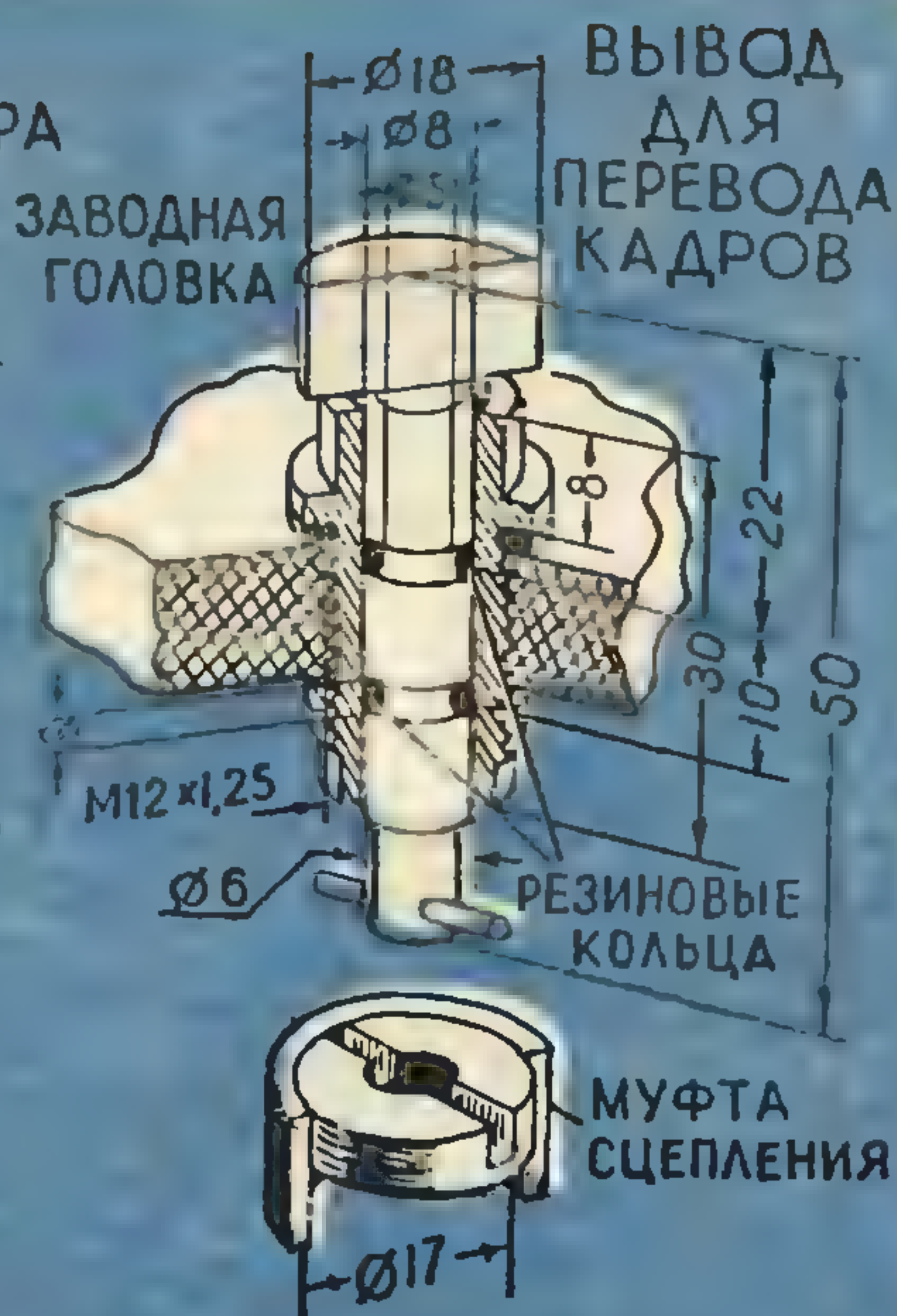
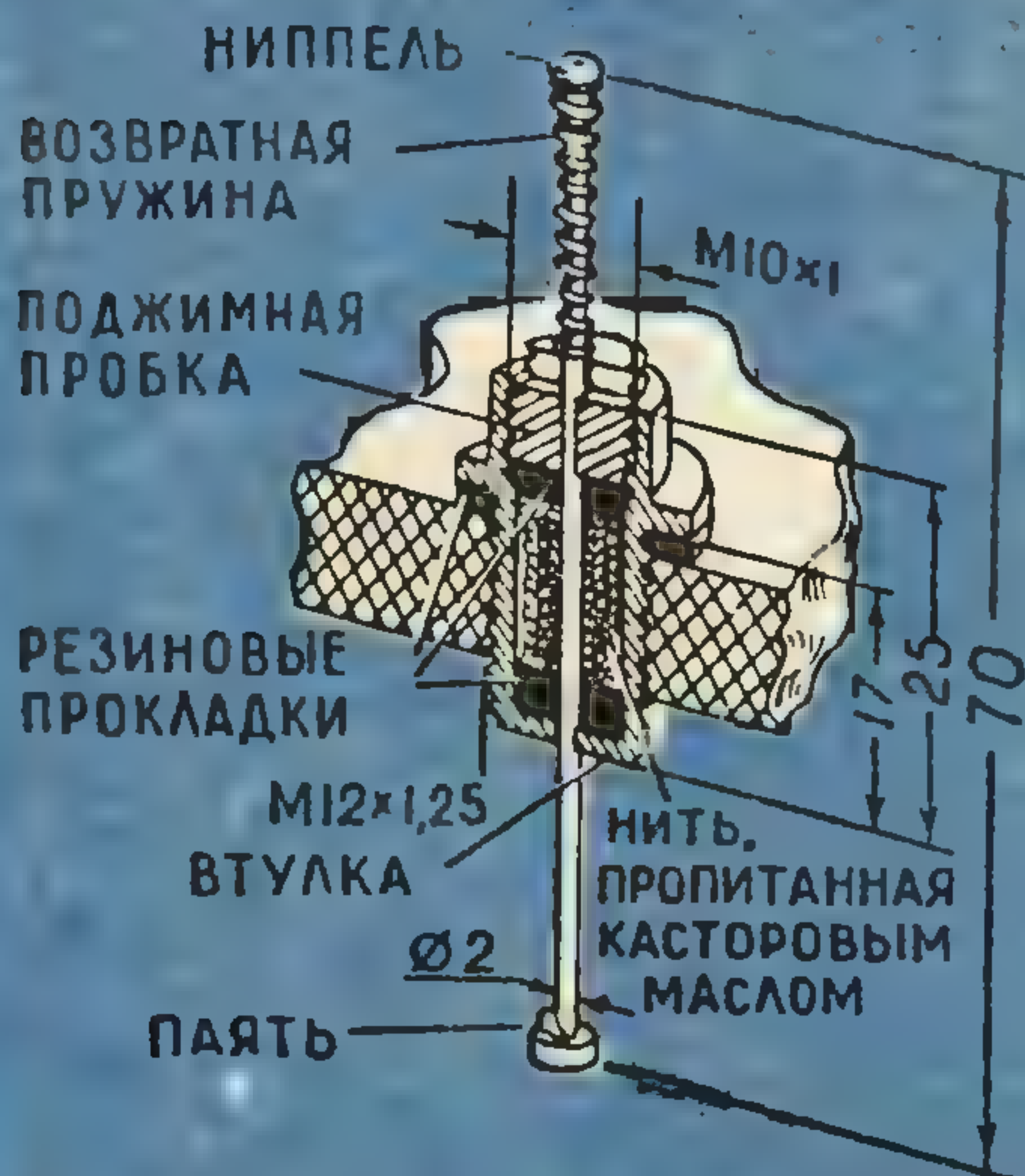
Из латуни или алюминия изготовьте детали по размерам, показанным на рисунке.

ВЫВОД ДЛЯ ПЕРЕВОДА КАДРА должен плотно входить во втулку, поэтому на его пазы наденьте резиновые кольца (из старой камеры от автомашины). Перед тем как вставить валик во втулку, смажьте его касторовым маслом. Он должен иметь свободный ход вверх и вниз примерно на 10 мм. Перед установкой аппарата в камеру валик поднимается вверх, после закрепления аппарата он опускается вниз и штифтом, который установлен в нижней части, входит в сцепление с муфтой.

МУФТА СЦЕПЛЕНИЯ делается из резиновой трубки с внутренним диаметром 16—17 мм, в которую плотно вставлена металлическая шайба с прорезью. Трубка надевается на заводной ролик.

ДЛЯ СПУСКОВОГО ВЫВОДА используется велосипедная спица. На наружный конец навинтите ниппель для упора пружины, на другой — припаяйте ограничительную пластину. Из резины от автомобильной камеры вырежьте две круглые прокладки по диаметру втулки и в центре проколите велосипедной спицей отверстия. Между прокладками на спусковой вывод намотайте нить, пропитанную касторовым маслом. Возвратную пружину подберите таким образом, чтобы спусковой вывод свободно возвращался в исходное положение. Поджимная пробка обеспечивает плотное прилегание нити.

ВЫВОД ДЛЯ СПУСКА ЗАТВОРА

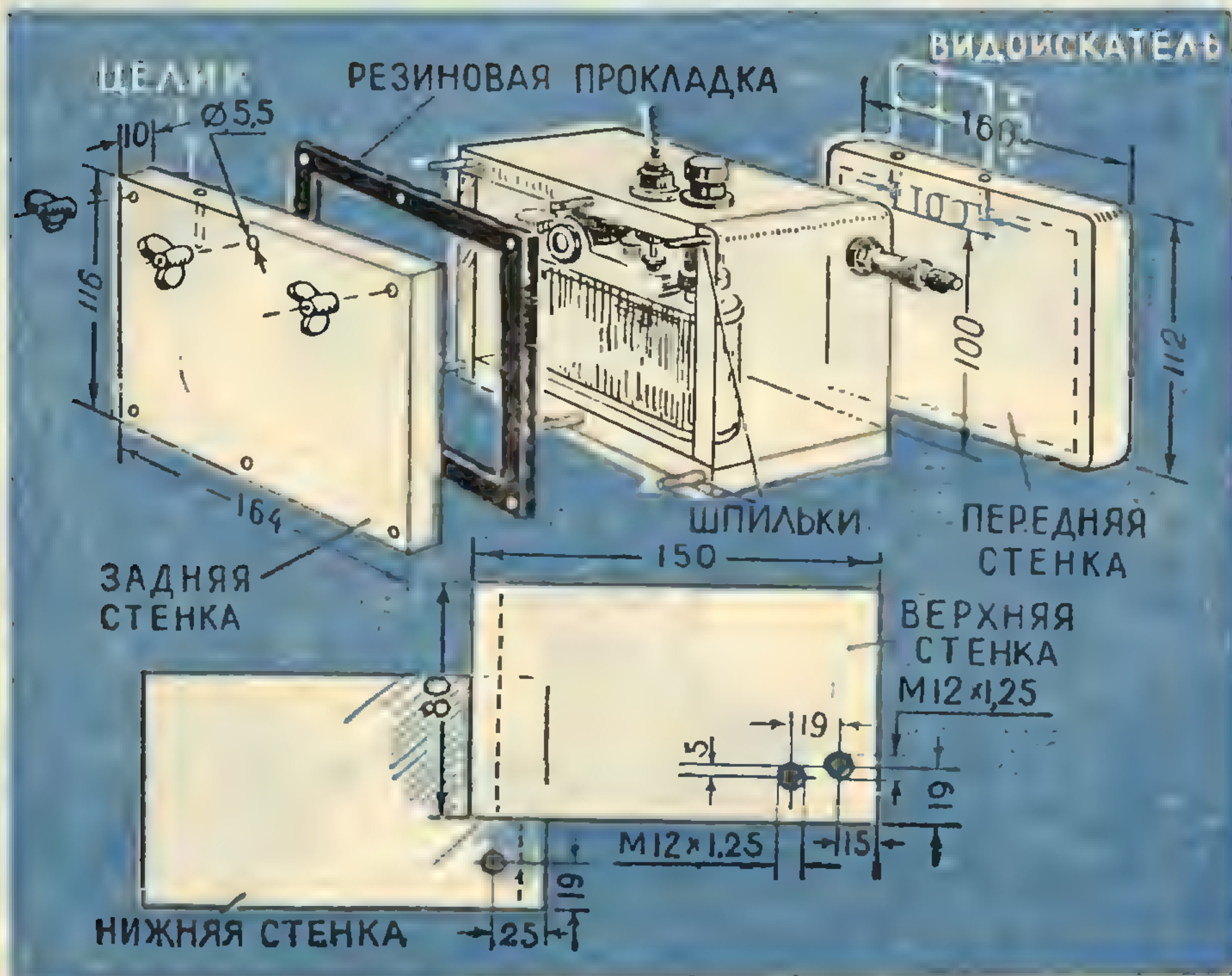


Формат рамки для подводной съемки берется несколько меньше обычного, так как при прохождении луча из одной среды в другую он преломляется. Здесь даны размеры рамочного видоискателя для объектива с фокусным расстоянием 50 мм. Для подводного фотографирования лучше применять объектив с коротким фокусным расстоянием (например, «Юпитер-12» с фокусным расстоянием 35 мм).

ПРОВЕРКА ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОЙ КАМЕРЫ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ. Прежде чем устанавливать фотоаппарат в камеру, проверьте ее герметичность. Закройте отверстие в нижней пластине с внутренней стороны резиновой пробкой и притяните плотно заднюю крышку к корпусу камеры. Велосипедным насосом накачайте в камеру немного воздуха и погрузите ее в воду. Если из камеры пойдут пузырьки, значит в нее проходит вода. Выньте камеру и устраните течь. Если же воздух не выходит из нее, спокойно устанавливайте фотоаппарат. Наиболее удобны для подводной съемки фотоаппараты: «ФЭД», «Зоркий», «Смена», «Зенит». Установив диафрагму и экспозицию, вы помещаете фотоаппарат в водонепроницаемую камеру с выводами для управления аппаратом (перевод надра, установка расстояния, индикатор спуска затвора) и плотно через резиновую прокладку прижимаете винтами заднюю стенку и корпусу камеры. Фотоаппарат готов к съемке.

Определяя расстояние от фотоаппарата до снимаемого объекта, учтите, что устанавливать надо не истинное расстояние, а кажущееся, то есть определяемое на глаз без поправки на кажущееся приближение объектива. В воде мы видим все предметы примерно на $1/4$ больше по величине и ближе по расстоянию. Съемку под водой надо производить при боковом освещении или против света, тогда получаются наиболее отчетливые фотографии.

Фотографирование ведется с расстояния от 1 до 4 м.



СОГЛАСЕН ЛИ ТЫ С ТЕМ, ЧТО...

1. ...Элемент технеций был впервые обнаружен в железной руде.
2. ...в илюкве содержится лимонная кислота.
3. ...чем больше атомный вес элемента, тем больше удельный вес его.
4. ...окисление может происходить без участия кислорода.

УЧЕННЫЕ И ОТКРЫТИЯ

Перед вами портреты ученых и список открытий и изобретений. Ответьте: какие ученые изображены здесь и автором какого из открытий или изобретений является каждый из них?

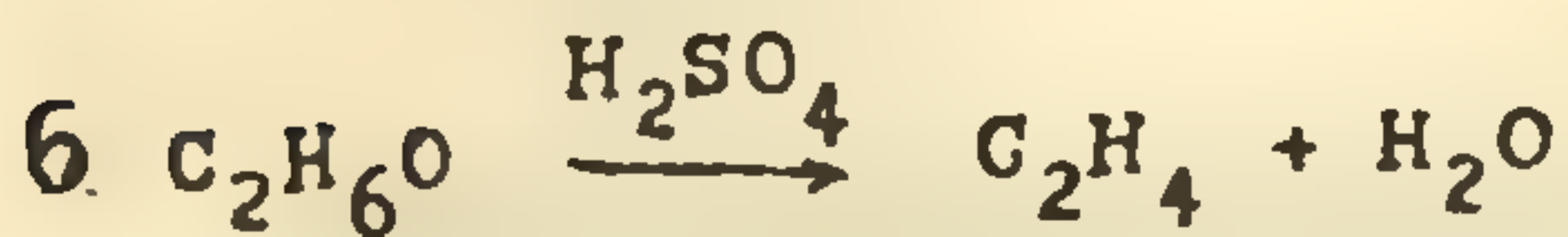
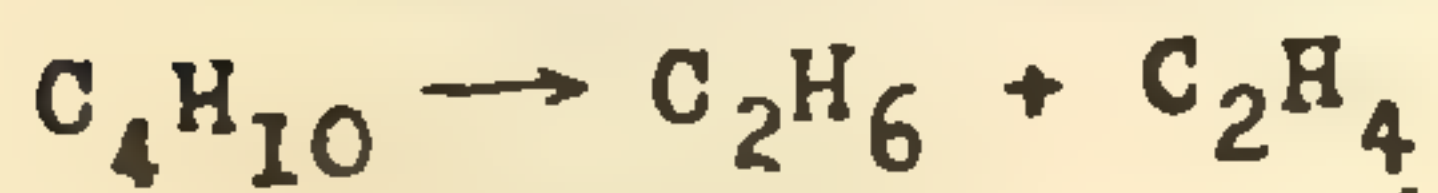
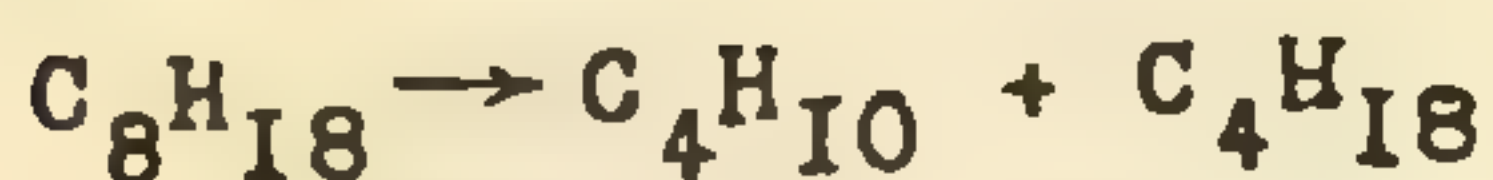
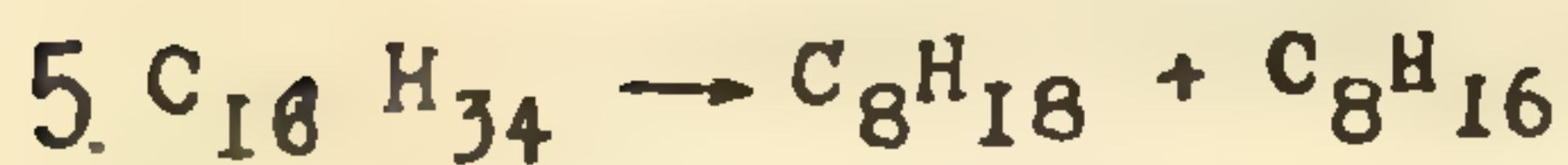
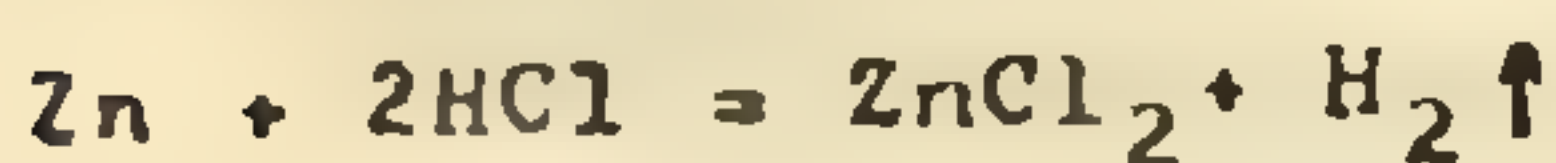
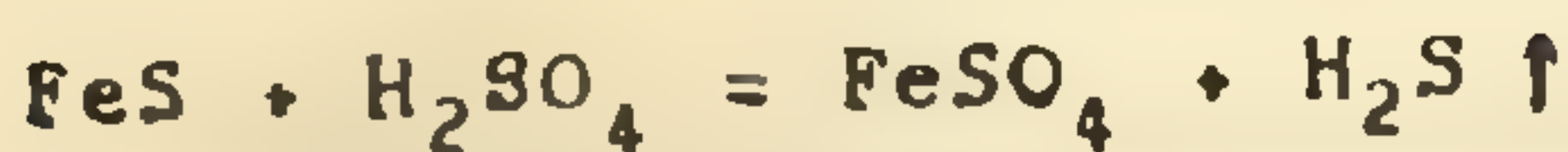
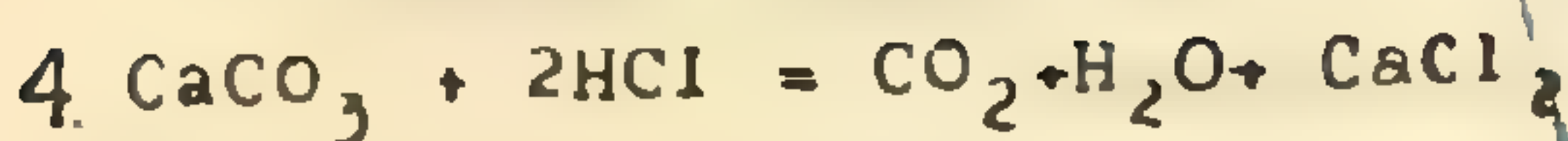
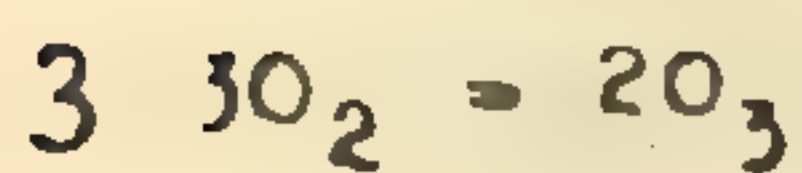
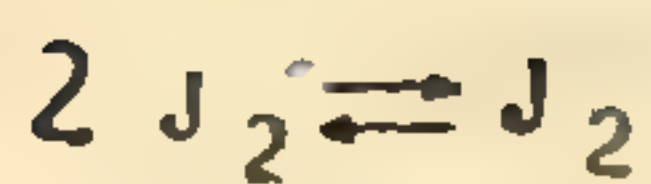
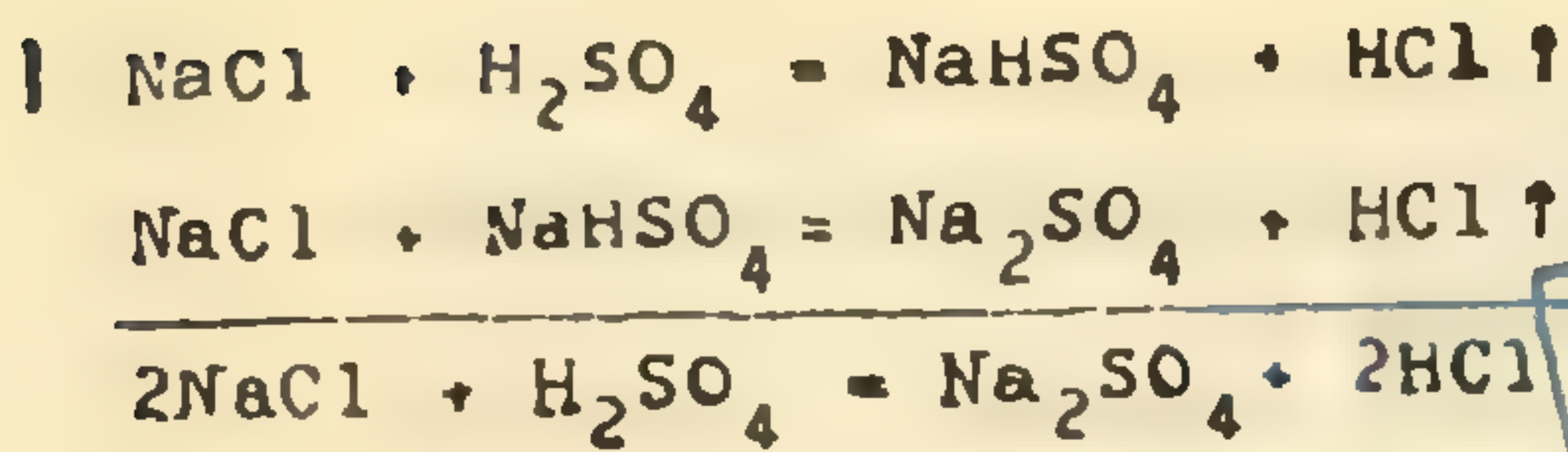


1. Искусственные жиры.
2. Доказательство, что воздух не простое вещество, а смесь газов.
3. Противогаз.
4. Закон сохранения вещества.
5. Теория химического строения вещества.
6. Синтетический научук.
7. Электролиз поваренной соли.
8. Периодический закон элементов.



ПРИВОРЫ И ФОРМУЛЫ

Скажите, какие из написанных реакций протекают в каждом из приборов и какой из них газометр?



7. Газометр

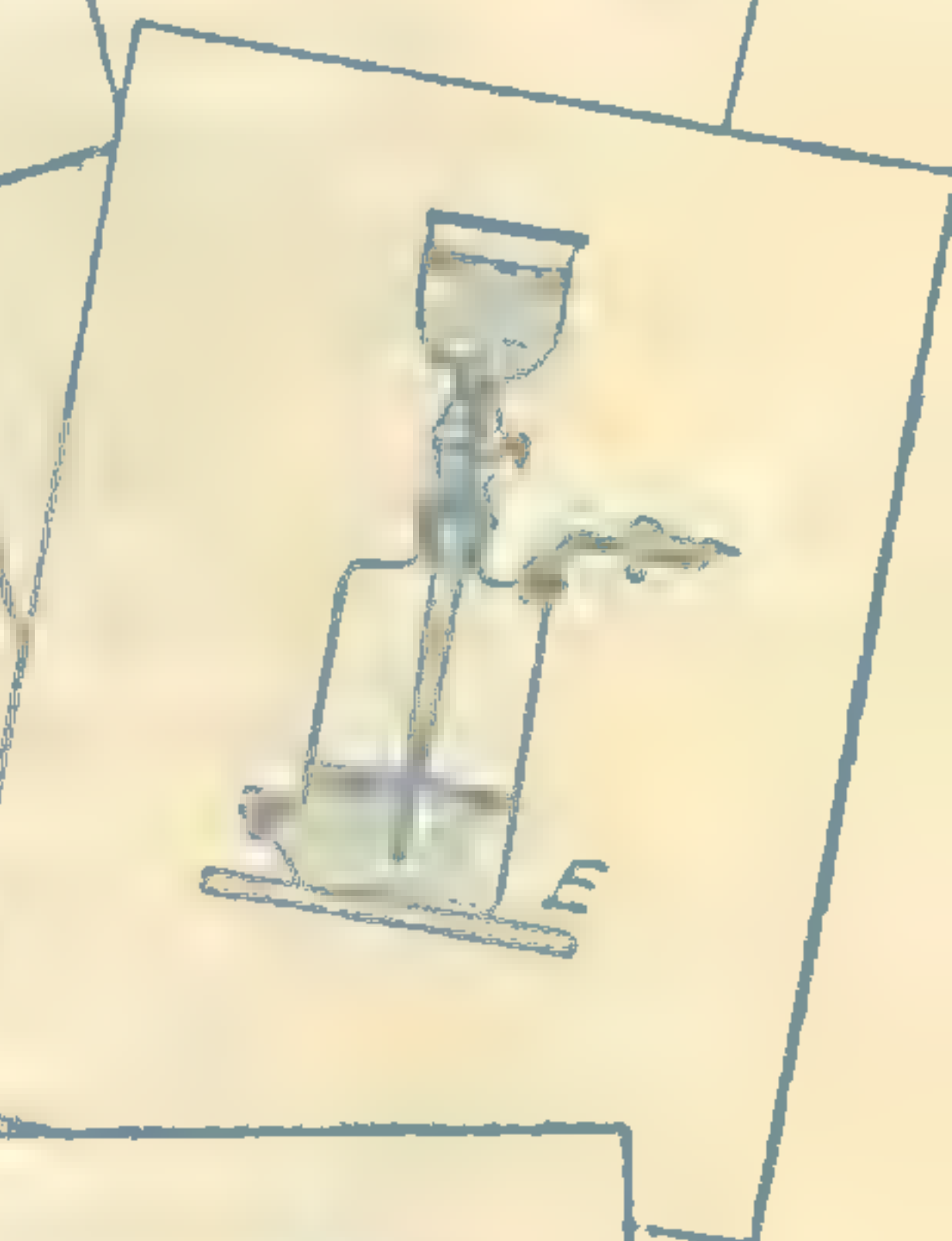
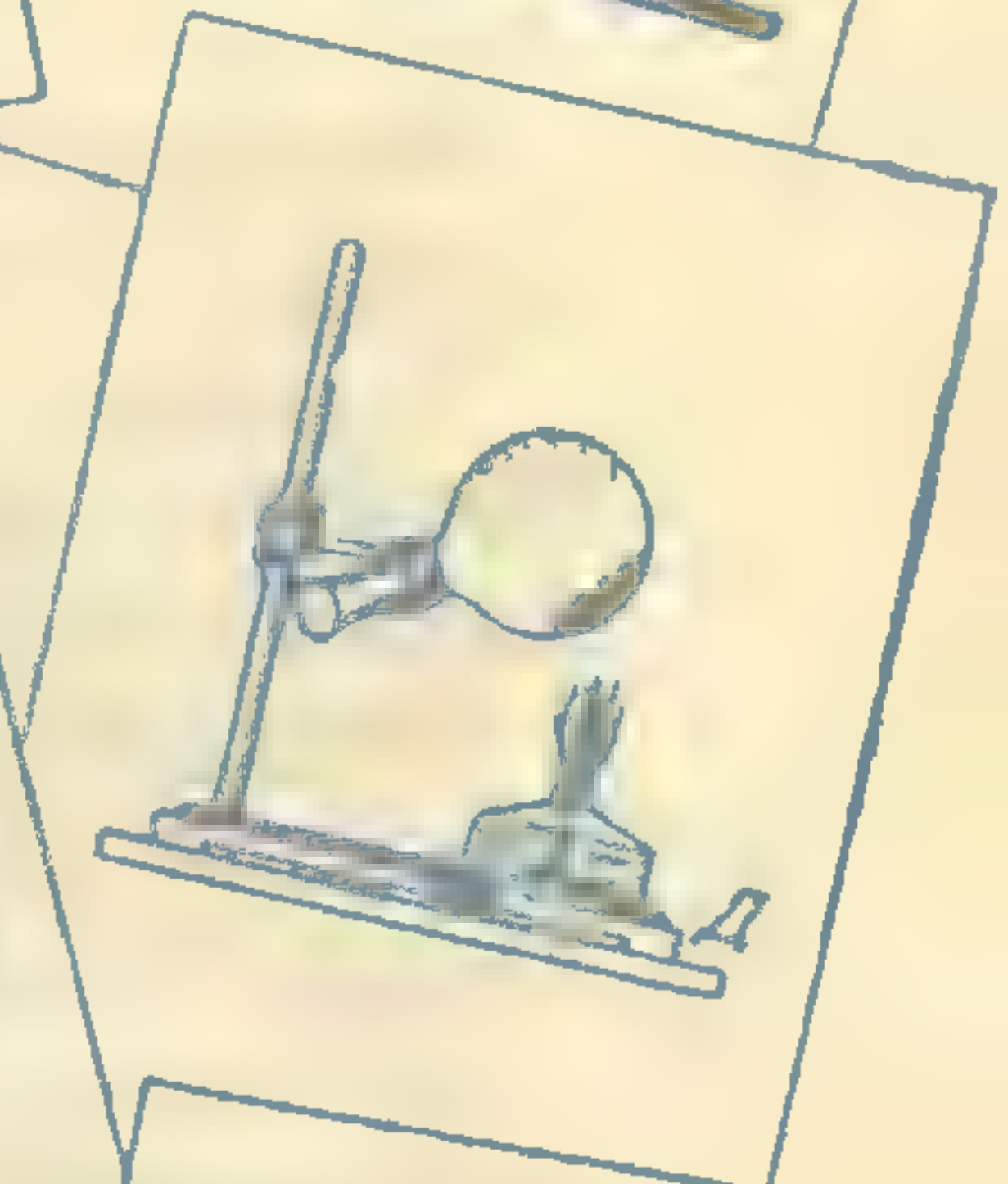
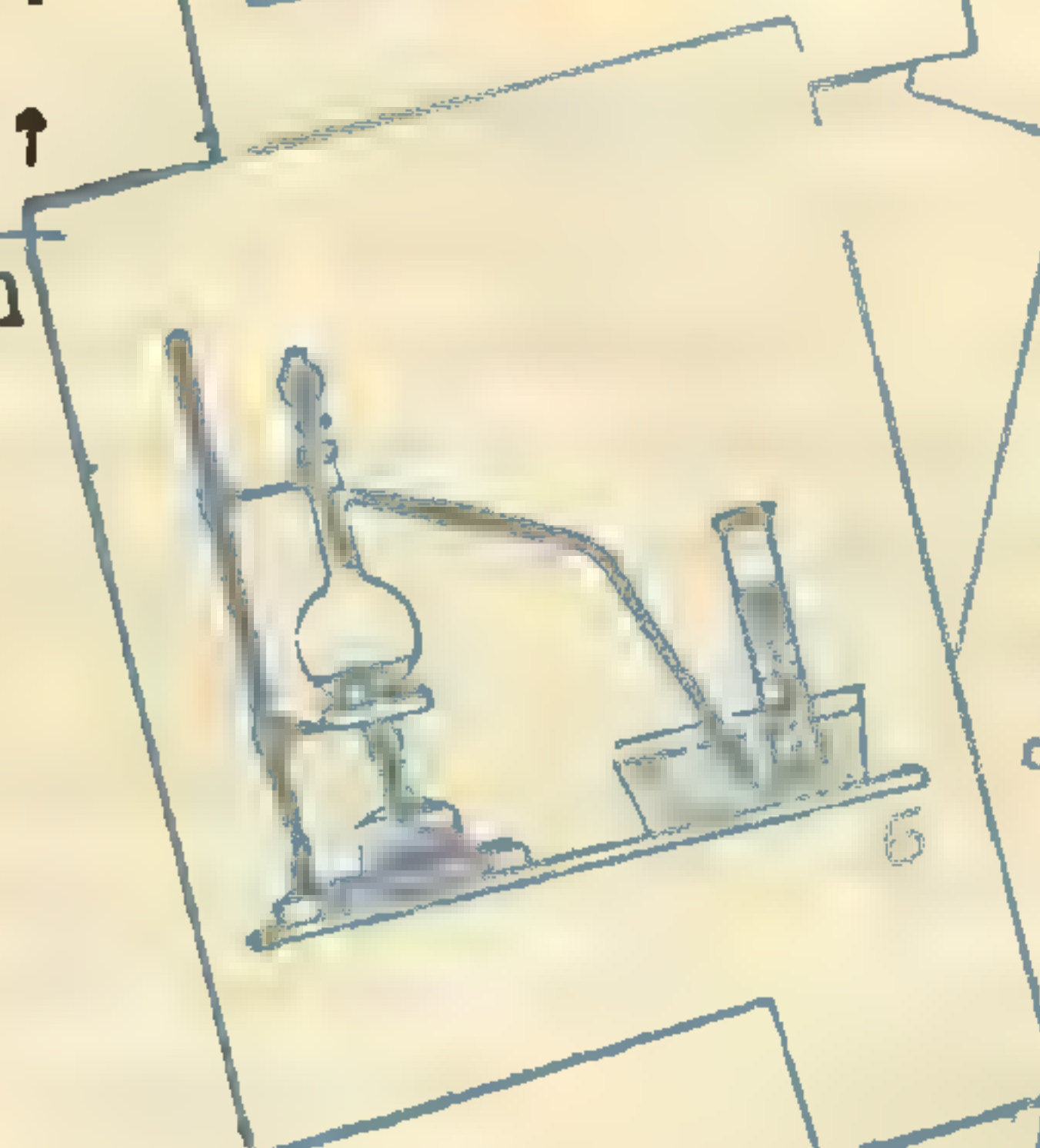
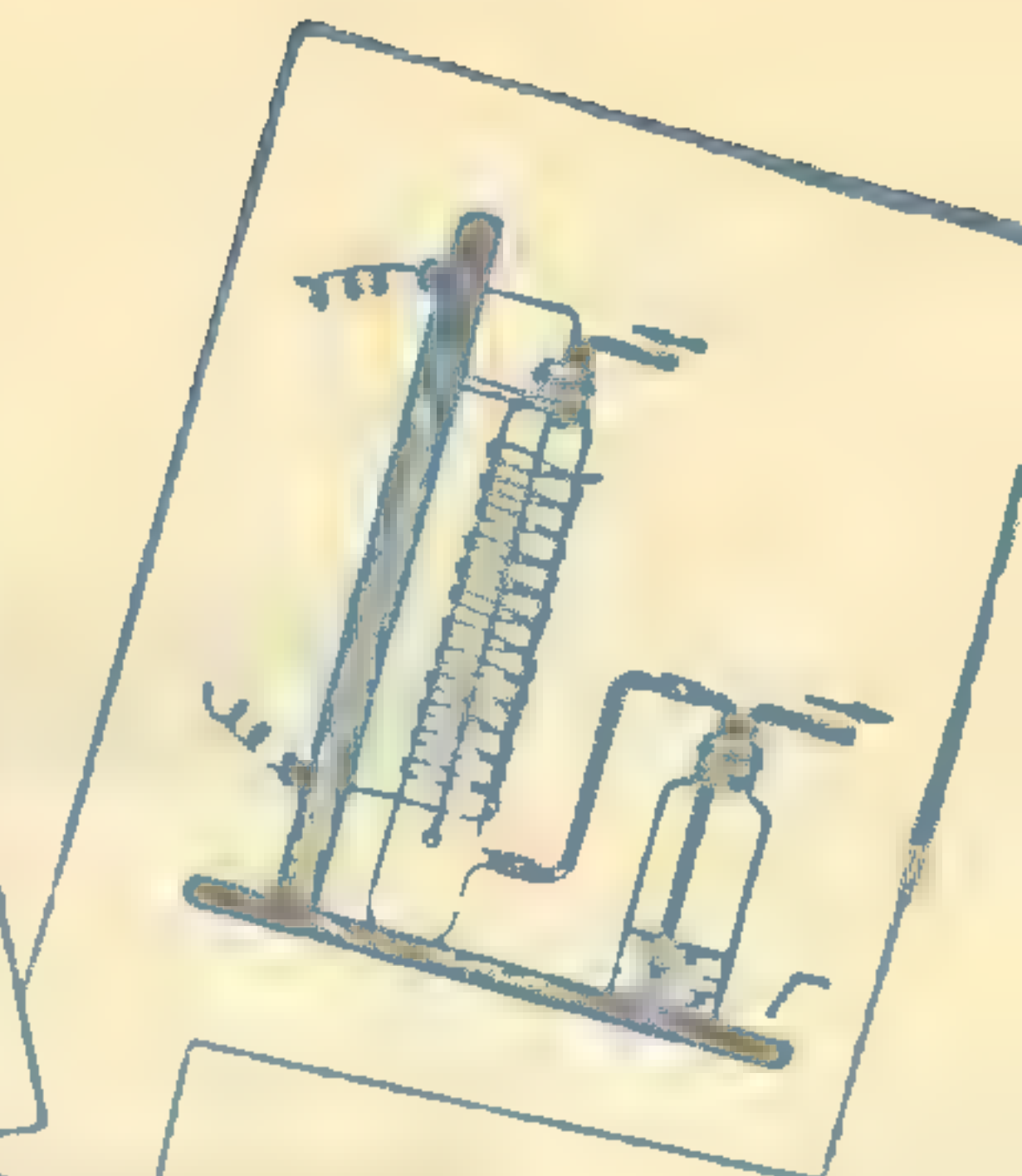
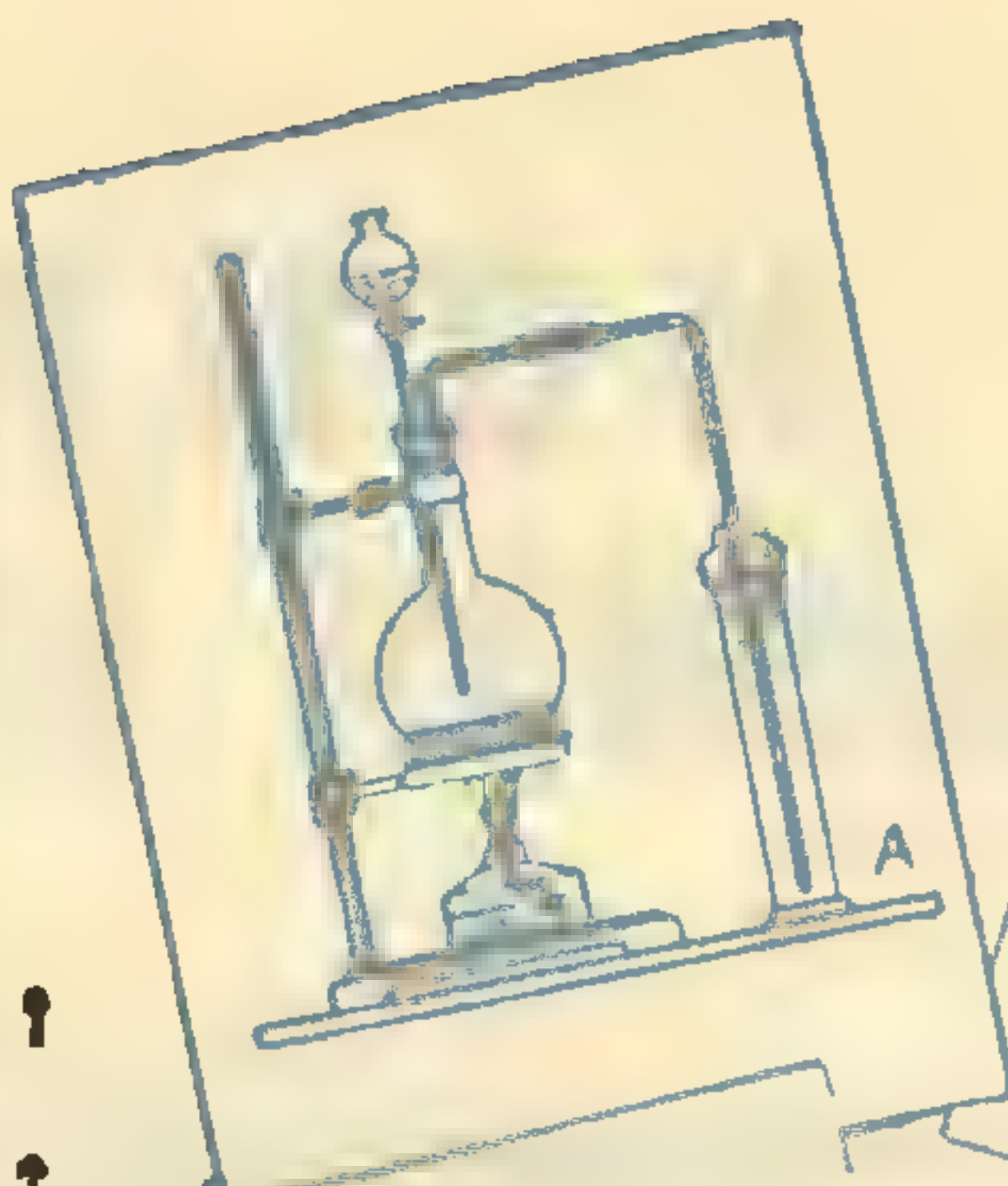
А. NH_4Cl . В. NH_3 . С. H_3NO_2 . Д. CaCO_3 . Е. Cu

— Na_2CO_3 . И. AgNO_3 . К. C_2H_2

ЧТО ЗДЕСЬ НАПИСАНО?

Если ты правильно определишь названия изображенных здесь элементов и химических

соединений, то из первых букв этих названий получится крылатая фраза. Какая?



КОНКУРС

решения задач № 1

Редакция объявляет конкурс решения задач, помещенных в этом номере журнала:

Читатели, желающие принять участие в конкурсе, должны прислать в редакцию решение всех публикуемых задач (за исключением задач на стр. 77 и 78).

Решения надо присылать в отдельном конверте с надписью «На конкурс решения задач № 1» и с указанием своего почтового адреса.

На конкурс будут приниматься только те решения, которые отосланы не позднее 25 сентября 1958 года.

Между читателями, правильно решившими все задачи, будут разыграны четыре премии:

1. Набор «Юный химик».
2. Книга «Техническое творчество».
3. Книга Б. Кордемского «Математическая смекалка».
4. Годовая подписка на журнал «Юный техник» на 1959 год.

Ответы на задачи и результаты конкурса будут опубликованы в ноябрьском (11) номере журнала «Юный техник».

РЕДАКЦИЯ

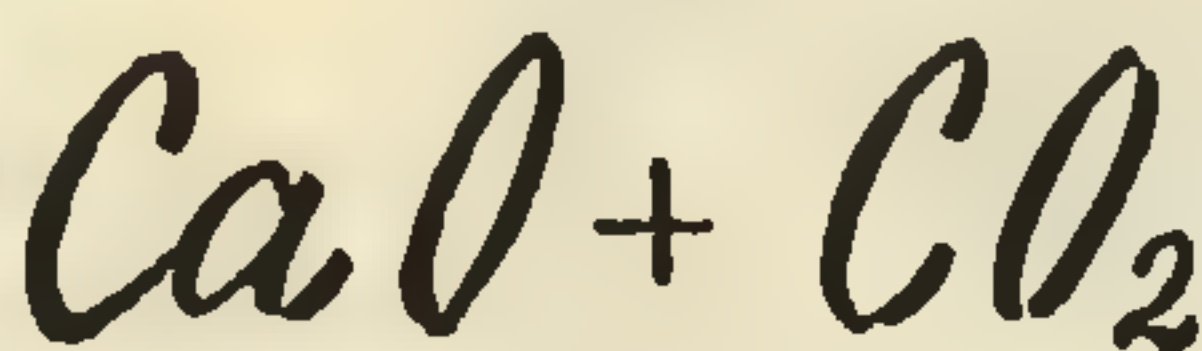


1. Ржавление — это процесс восстановления, замещения, окисления, разложения.
2. Для смазки употребляются масла: вазелиновое, костяное, веретенное, розовое, купоросное.
3. Глюкоза из древесины получается в результате реакции: гидролиза, пиролиза, гидрогенизации, полимеризации.
4. SiO_2 . Эту формулу имеет: кварц, диатомит, двуокись кремния, горный хрусталь, кремниевый ангидрид, дымчатый топаз, инфузорная земля.
5. CaCO_3 . Такую формулу имеет: гашеная известь, негашеная известь, известняк, мел, гипс, сода.

Б

ОСНОВНАЯ УКСУСНОКИСЛАЯ МЕДЬ (...?)

Т



У

76	77	78
Осний	?	ПЛАТИНА

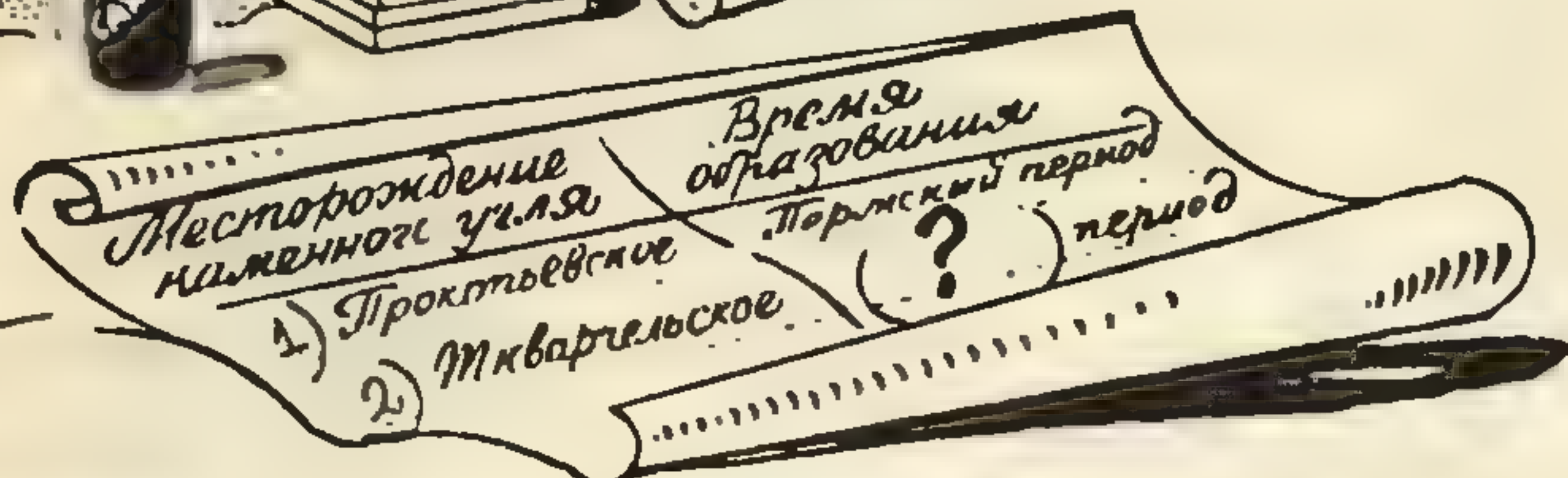
Ц

НЕГАШЕНАЯ ИЗВЕСТЬ + (...?) = ГАШЕНАЯ ИЗВЕСТЬ

А



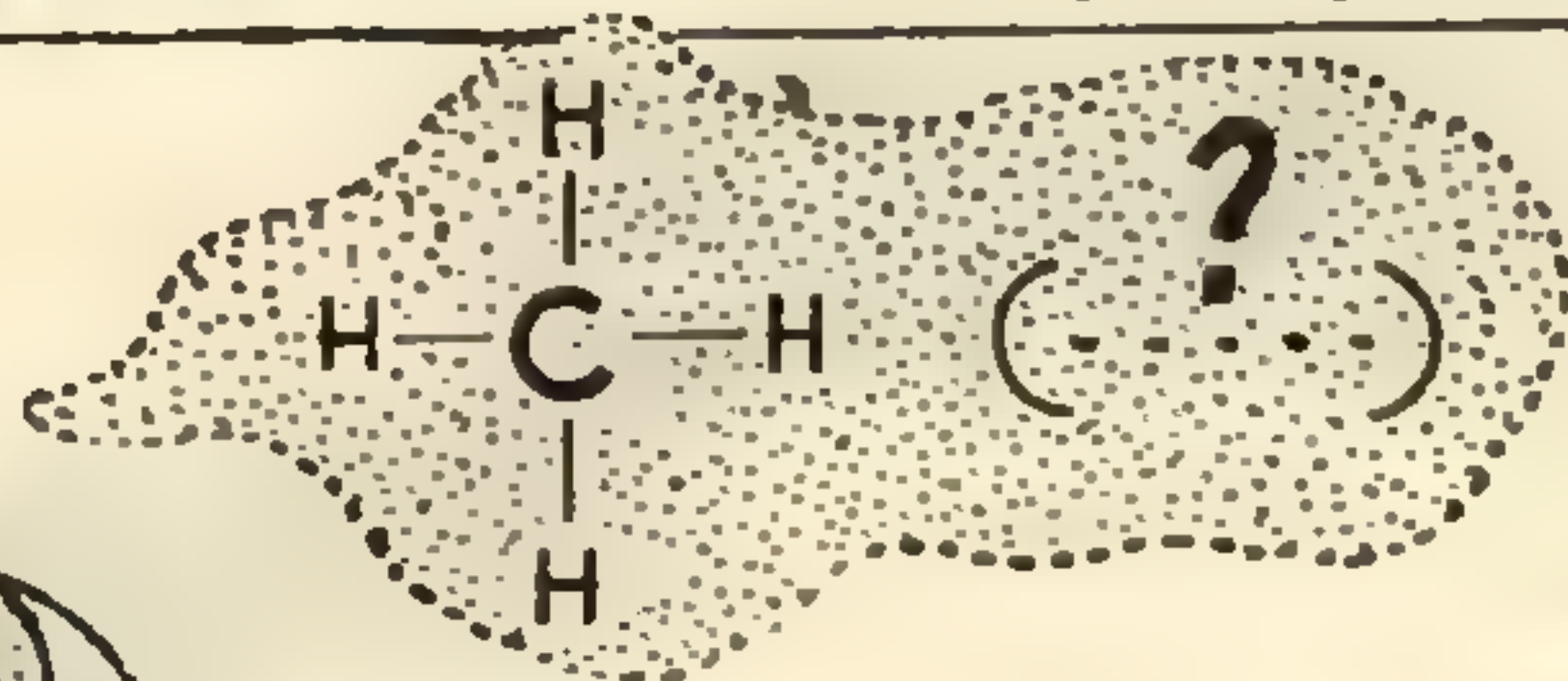
Н



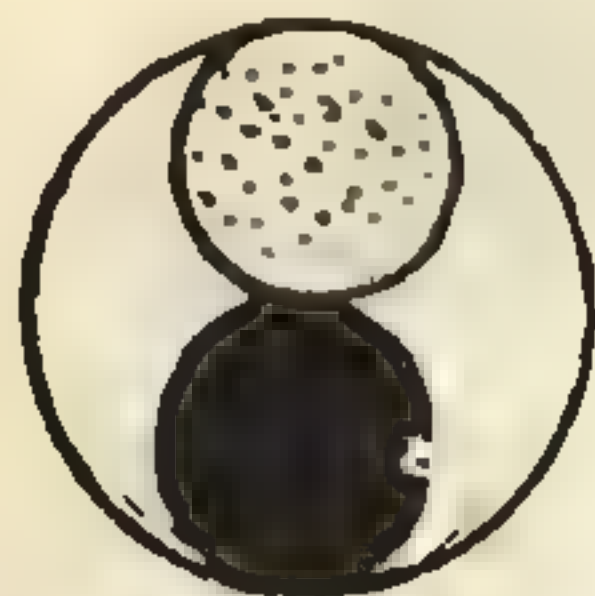
С

ГАЛОИДЫ: ФТОР, (...?), бром, йод

Р

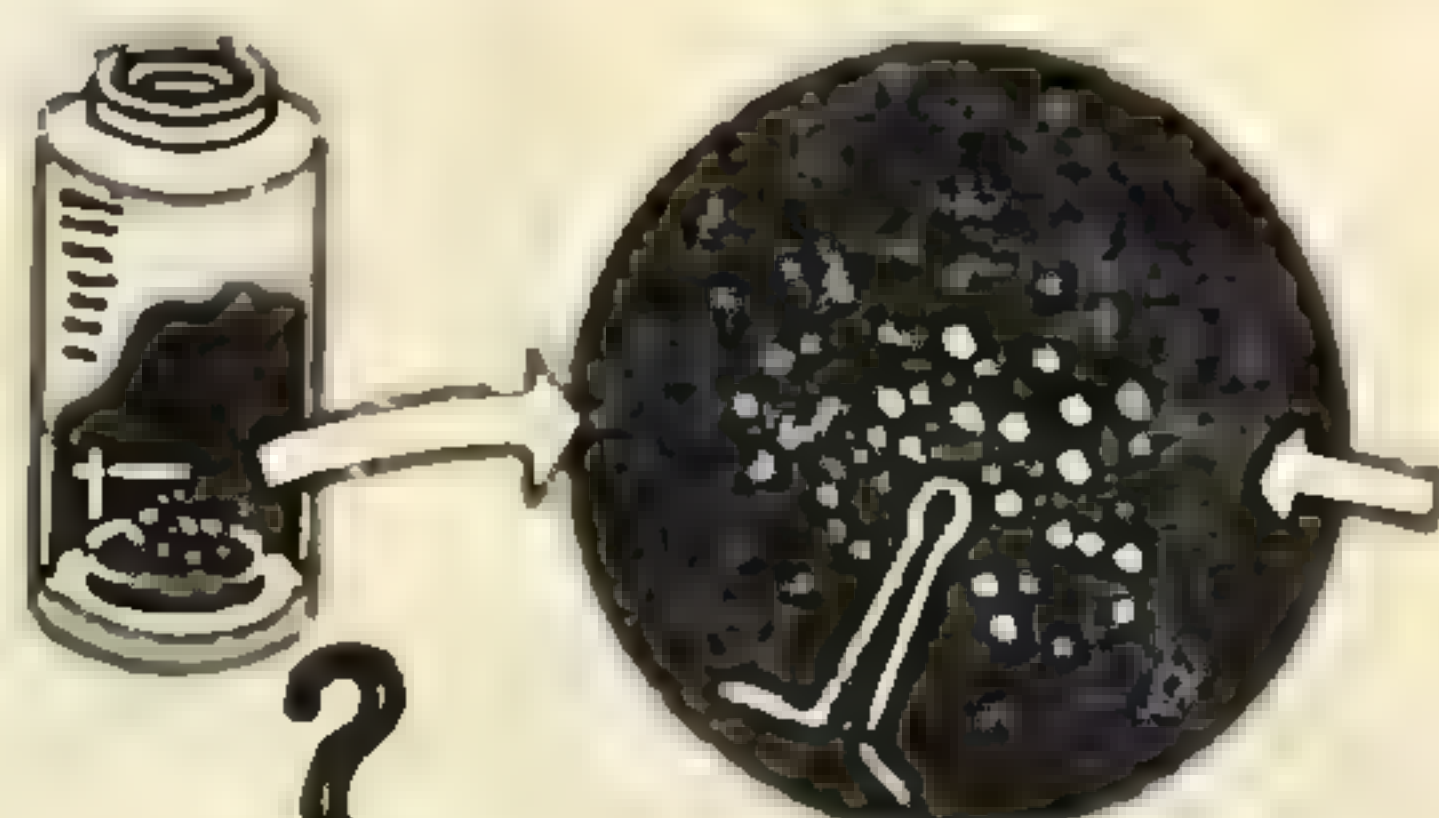


К



(...?)

И



(...?)

ББК — ТРУ = УРЦ

ТИ + НА = АЦ

РК + РСР = РУС

Решив числовой ребус, определите числовое значение букв,

стоящих в колонке слева. Затем впишите ответы на вопросы и переставьте получившиеся строчки в порядке числового значения букв, указанных слева. Из этих букв получится название инструмента, а из первых букв ответов на вопросы образуется фраза.

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	C

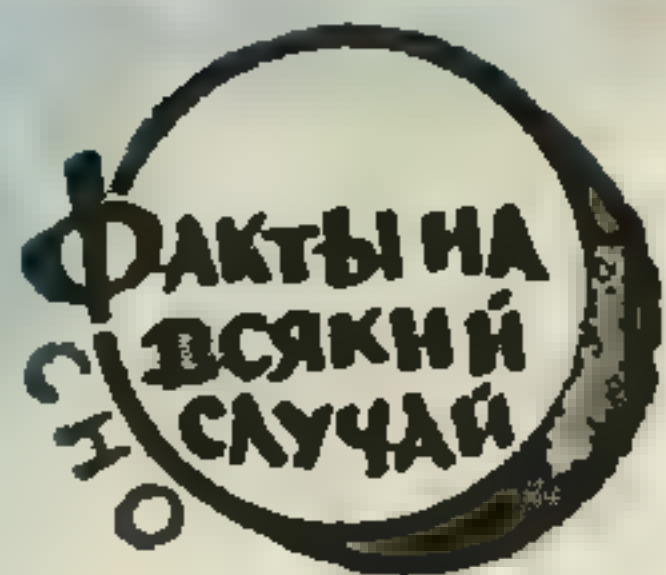
		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

		O_3	CO_2
	$^{80}_{200,61}?$	$AgNO_3$	
NH_4Cl	Fe	H^+	
	Sn	Pb	N
			C

1. Нитрат натрия.
2. Окись углерода.
3. Углекислый кальций.
4. Углекислый калий.
5. Окись калия.
6. Едкий натр.
7. Хлористая ртуть.
8. Сернистая ртуть.
9. Хлористый калий.
10. Бинарбонат натрия.
11. Хлористый аммоний.
12. Борноокислый натр.
13. Сульфат меди.



урана. Реактор мощностью 100 квт производит в сутки около одного миллиграмма элемента № 61. Трудности выделения элемента из смеси с другими осколками довольно велики.

76



Отдел ведут канди-
дат в мастера
А ИГЛИЦКИЙ и ма-
стер Е. УМНОВ

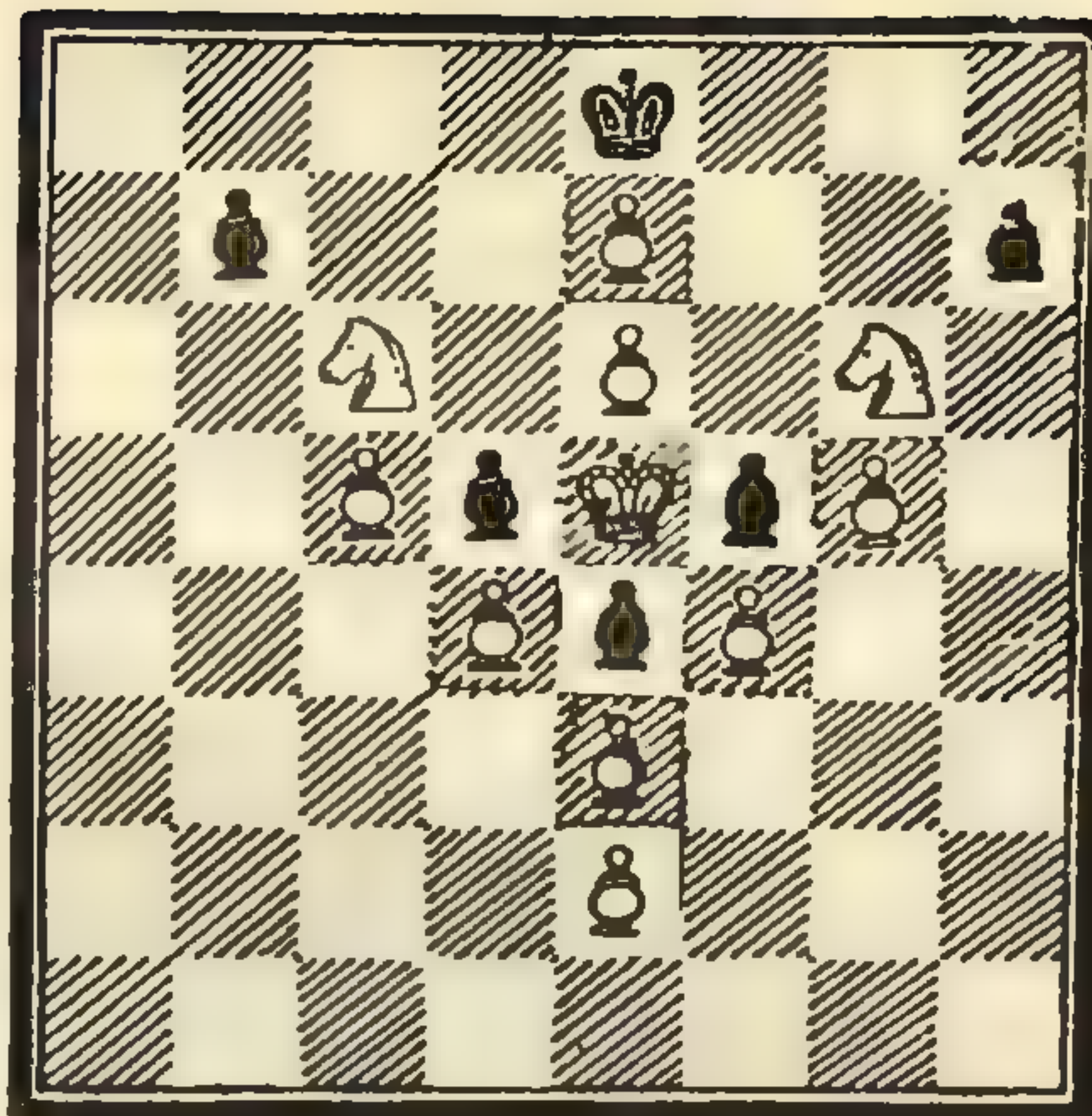
АНАЛИЗ В КОМПОЗИЦИИ

АНАЛИЗ имеет важнейшее значение при решении задач и этюдов. Все решение, собственно, и состоит в анализе соотношения сил, возможных средств атаки или защиты и т. д. Анализ, как правило, проводится из начального положения задачи на последующую игру.

Есть, однако, особый тип задач, для решения которых анализ необходимо вести в обратном направлении, бросая взгляд на предшествующую игру. Несложный пример этого — задача латвийского композитора Ф. Амелунга (1897). Белые: Крf5, Лh8, пп. e5, f6 и h5 (5). Черные: Крh6, пп. g5 и h7 (3). Мат в 2 хода. Не будь у черных пешки g5, задачу решал бы любой выжидательный ход белых, скажем, 1. e6, так как на единственный ход черных 1. ...Кр:h5 есть мат 2. Л:h7X. Но как уничтожить пешку?

Зададим себе вопрос: а каков был последний ход черных? Несложный анализ показывает, что этим ходом мог быть только ход пешкой g5 и только с поля g7. А раз так — белые могут брать на проходе: 1. h6:g5, решая задачу. Определите, для чего в начальной позиции поставлена белая пешка e5?

Анализируя позицию, приведенную на диаграмме № 1, мы устанавливаем, что последний ход черных мог быть либо d7—d5, либо f7—f5 и возможно



взятие на проходе: 1. c5:d6 и 1. g5:f6 с матом следующим ходом. Однако в действительности задача имеет только одно решение, и доказать это можно несложным анализом, подсчитав, сколько черных фигур было взято белыми пешками. Какое решение верно?

Задачи на ретроградный анализ относятся к особой области шахматной композиции — так называемым сказочным шахматам, где допускаются те или иные отклонения от обычных условий, правил или заданий.

Выдающимися мастерами ретроградного анализа были наш соотечественник — заслуженный деятель искусств А. А. Троицкий и английский мастер Т. Доусон.

ЗАДАЧИ-МОЛЕКУЛЫ

Мы знаем, что задачи, у которых в начальном положении имеется не более 7 фигур, называются миниатюрами. Миниатюрные из миниатюр — задачи с 4 фигурами — называют иногда молекулами.

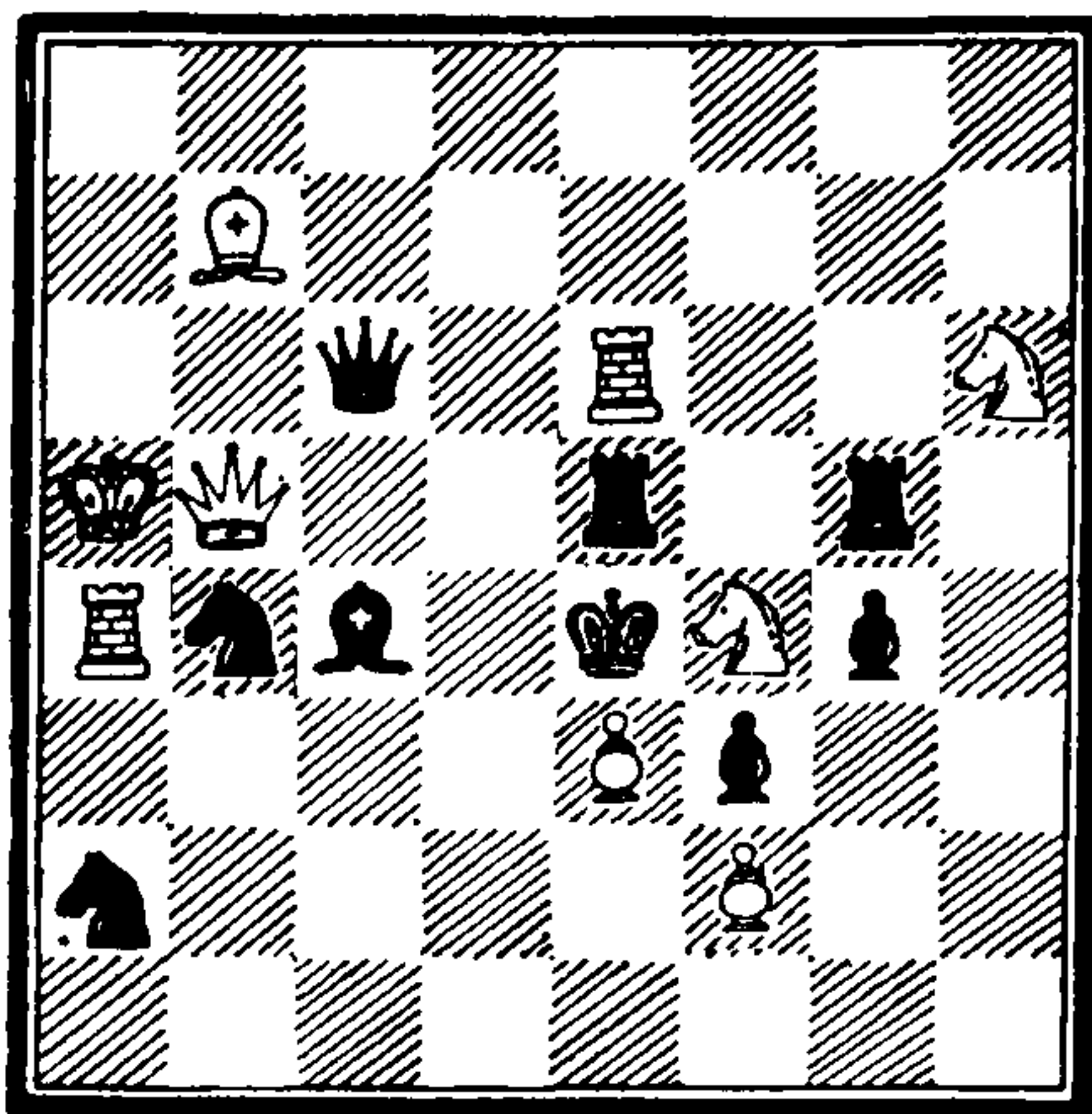
Приводим решение двух таких задач-молекул и предлагаем читателям восстановить их начальные позиции:

I. 1. Лd7 К ∞ 2. Лd8×
 1. ... Крb8 2. Лd8× и 1. ... Кb8
 2. Ла7×
 II. 1. Са7 Кр: а7 2. с8Л
 Кра6 3. Ла8×

СИНТЕЗ В КОМПОЗИЦИИ

В отличие от анализа синтез играет важную роль не при решении задач, а при составлении. Составляя задачу или этюд, автор соединяет воедино, синтезирует ряд различных идей, воплощая их в серии вариантов. Наиболее распространена такая форма синтеза, при которой какой-либо идейный комплекс повторяется параллельно в ряде вариантов. В задаче № 2 в двух вариантах представлен синтез трех идей: развязывание черного ферзя с6 для защиты от угрозы, развязывание белого ферзя b5, который дает мат, и полусвязывание черного слона с4 с конем b4 (уход одной из этих фигур приводит к связыванию второй, что используется белыми для матующего хода).

Решите эту задачу и найдите идейные варианты.

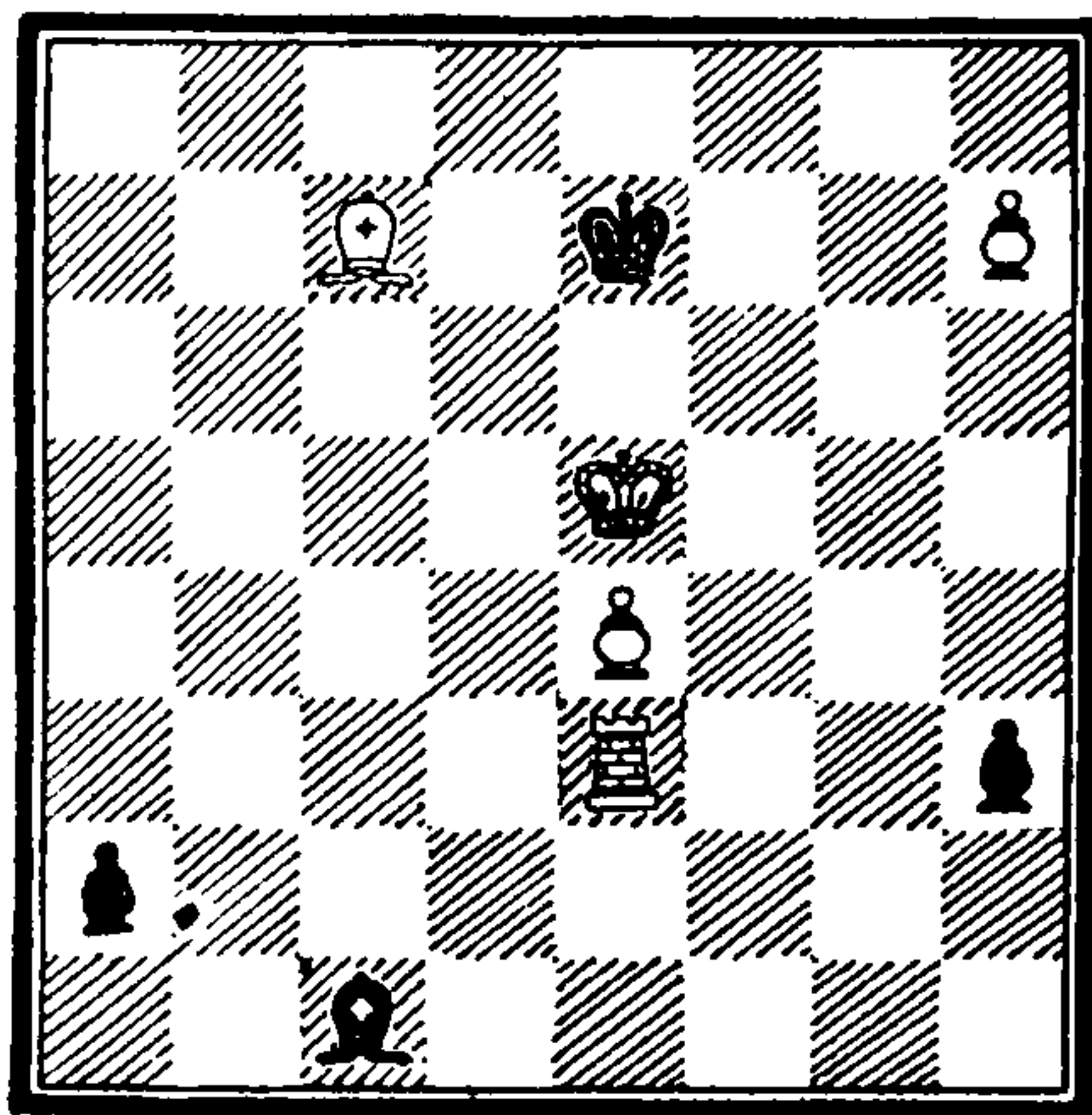


ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ СИНТЕЗ

В композиции возможен и другой вид синтеза, при кото-

ром в одном варианте идеи соединяются последовательно, одна за другой. Примером такого последовательного синтеза может служить этюд № 3.

Белые не могут превращать пешку h7 в ферзя из-за ответа 1. ... а1Ф+ с выигрышем. Надо



прежде всего парировать угрозу превращения черной пешки. В этом заключается первая идея этюда: 1. Cd8+ Крf7 (черные не могут брать слона или идти на 8-ю горизонталь, так как белая пешка превращается в ферзя с шахом; ход 1. ... Крd7 плох из-за 2. Лd3+ Крс6 3. Лс3+ и 4. Л: c1 с выигрышем). 2. Лf3+ Крг6 3. h8К+ Крh7 4. Л: h3+ Крг8 5. Лg3+ Крh7 6. Лg7+ Кр: g7 7. Cf6+ Пожертвовав ладью, белые достигли цели, теперь после отхода белого короля слон задерживает пешку, и белые как будто должны выиграть. Но черные имеют возможность играть на пат — это уже вторая идея. После ходов 7. ... Крг8 8. Кpf5 Ch6 9. Крг6 а1Ф 10. С: а1. Сg7 11. е5 С: h8 12. е6 Сg7 13. е7 черные не могут задержать пешку, но.. они создают латентную ловушку, которую белые хитроумно избегают. Найдите заключительные ходы.

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО ХИМИИ

Игра

(К 4-й стр. обложки)

Прежде чем отправиться в путешествие, необходимо запастись карандашом, фишками (по числу играющих) и обычным кубиком с нанесенными на его грани точками (от одной до шести). Кубик можно сделать и самим из плексигласа. Размеры его примерно $1,5 \times 1,5 \times 1,5$ см. Можно обойтись и без кубика. Разграфите доньшко круглой коробки из-под конфет на шесть секторов, одинаковых по величине. Впрочем,

если хотите, можете сделать секторы и разными: первый, дающий одно очко, широкий, второй — поуже и т. д., а шестой, дающий право передвигаться на шесть очков, совсем узеньким. Если бросить сверху над центром окружности шарик из хлеба или бумаги, он остановится в каком-либо секторе. Если шарик остановится на границе двух секторов, условимся, что надо брать меньшую цифру.

ПРАВИЛА ИГРЫ

А. Количество очков, выпавшее на кубике или на круге с секторами, еще не дает вам права передвинуть фишку: надо ответить на вопрос по химии, в соответствии с табличкой на игровом поле.

1. Назвать вещество, встречающееся в природе (например: золото, малахит, мел и т. п.).

2. Назвать вещество — продукт химической промышленности (например: напрон, полистирол, пирамидон и т. п.).

4. Написать химическую формулу (например:

HCl , KOH , CaCO_3 и т. п.)

4. Написать химическую реакцию (например:

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ и т. п.)

5. Назвать фамилию ученого или изобретателя-химика.

6. Шестерка в этой игре — цифра коварная. Если она выпадает, вы можете передвинуться на 6 пунктов вперед, но можете и откатиться назад на 6. Все зависит от вас. Дело в том, что вы получаете право задать любому партнеру любой вопрос из числа приведенных выше. Если он ответит правильно, вы откатываетесь назад, а партнер идет вперед на 6 кружков. Не ответит — вы

вперед, а партнер назад на 6 пунктов. Для осторожных игроков, боящихся рисковать и играющих по принципу «тише едешь — дальше будешь», оставляется право воздержаться задавать вопрос. В этом случае придется остаться на месте до следующего хода.

Б. Во всех случаях, кроме того случая, когда выпадает 6 очков, фишки подчиняются законам «взлета и падения», указанным на игровом поле стрелками.

В. При правильном ответе на вопрос ваша фишка может попасть на такой кружочек, с которого вам придется откатиться назад. Это несправедливо, поэтому правилами предусматривается возможность избежать этого, ответив на тот же вопрос еще три раза (или написав еще три формулы или реакции) и остаться на «опасном» кружке до следующего хода.

Правила игры даны для самого простого варианта. Если вы хорошо знаете химию, можете усложнить игру, называя, например, вещества и фамилии ученых только на определенную букву (или группу букв) алфавита, а формулы и реакции — только из органической химии.

Вопрос партнеру («шестерка») можно в этом случае задавать любой, лишь бы он относился к химии.



СОВЕТЫ НА ВСЯКИЙ СЛУЧАЙ



1. Пластинку из меди, алюминия и других мягких цветных металлов можно защитить от окисления. В первую очередь, тщательно отшлифуйте и отполируйте пластинку. Для шлифовки нужна мелкая наждачная бумага и паста ГОИ (можно использовать масляную краску — «окись хрома» или пасту для правки бритв). Удалите нанесенную пасту мягкой тряпкой и отполируйте металл кусочком фланели до зеркального блеска. Затем на пластину нанесите ровный тонкий слой нелея «БФ-2», разведенного в ацетоне. Затвердевая, нелея образует прочную пленку. Она-то и предохранит металл от коррозии.

Покрытие лучше производить в сухом помещении, а пластинку предварительно надо нагреть до температуры 50—60°C.

2. Комнатные растения требуют ухода. Небольшое количество земли не может нормально «прокормить растение» — земля истощается. Ее приходится подкармливать. Для того чтобы приготовить удобрительную смесь, на 4 л воды возьмите 0,5 г хлористого калия, 4 г азотнокислого кальция, 1 г сернокислого магния и 1 г кислого фосфорнокислого калия. В готовую смесь добавьте 2—8 капель хлорного железа.

А раствор зеленого мыла со слабым раствором табача или пиретрума (2—3 г мыла на 1 л теплой воды) — хорошее средство для борьбы с вредителями комнатных растений.

3. Клей для целлулоида и пластмассы. Возьмите старую фотопленку. Чтобы очистить ее от эмульсии, опустите пленку в 2-процентный раствор щелочи. Затем промойте ее, просушите и растворите в ацетоне.

4. Квас из черных сухарей готовится так. Обдайте обжаренные сухари кипятком и оставьте на 1—2 дня. Затем слейте воду и процедите ее. Положите дрожжи, сахар и дайте постоять. Через сутки разлейте в бутылки, положите по 1 изюминке, закройте пробкой и поставьте на 2—3 дня на холод.

На 1 кг сухарей берется 25 г дрожжей, 100 г сахара, 50 г изюма.

5. Прохудившуюся крышу легко починить, не меняя железа. Промажьте прохудившееся место масляной краской, наложите на него брезент или мешковину и еще раз покройте краской. Водонепроницаемость гарантирована.

О Б Ъ Я В Л Е Н И Е

Вышли приложения-брошюры к журналу «Юный техник» № 8: 1. «Первые шаги радиолюбителя». 2. «Самодельный трансформатор».

Главный редактор В. Н. Болховитинов

Редакционная коллегия: Г. И. Бабат, С. А. Вепрумб, А. А. Дорохов, Л. Д. Киселев (отв. секретарь), И. П. Кириченко, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лзговский (зам. главного редактора), Л. М. Леонов, Е. Н. Найговзин, Е. А. Пермяк, К. П. Ротов, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев

Художественный редактор С. М. Пивоваров. Техн. редактор Л. И. Кириллина

Адрес редакции: Москва, Центр. ул. Богдана Хмельницкого, 5.
Телефон: К 0-27-00, доб. 6-50; 5-59 (для справок); 4-49; 3-81; 3-49; 2-41; 2-40.

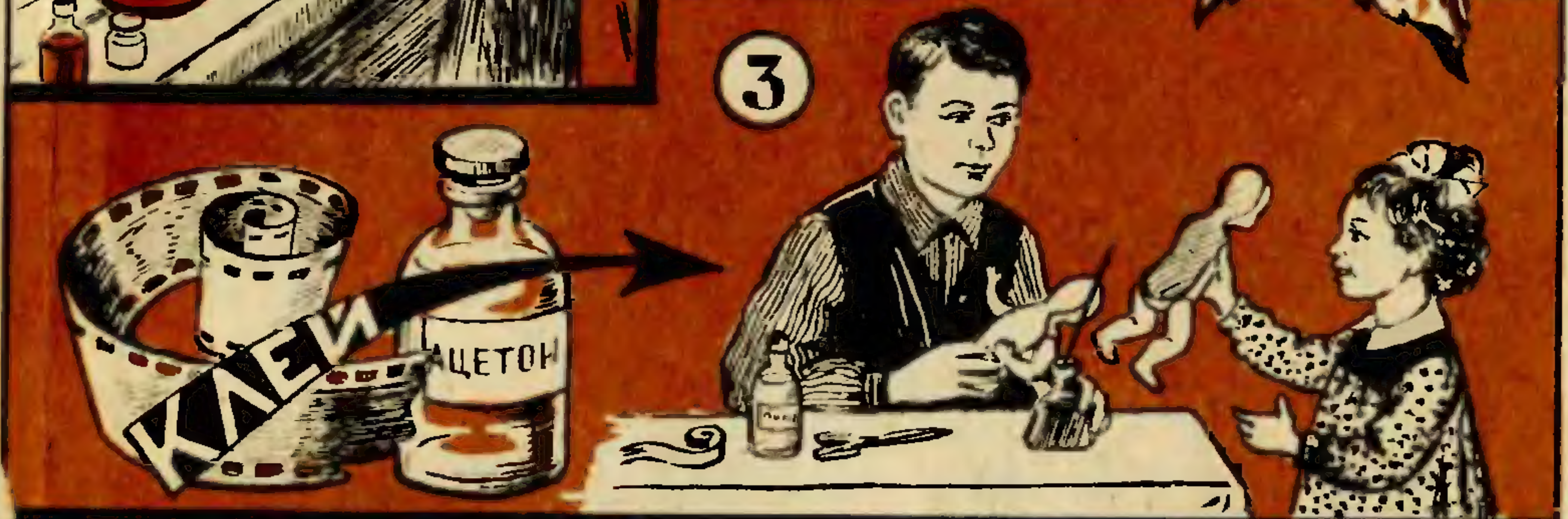
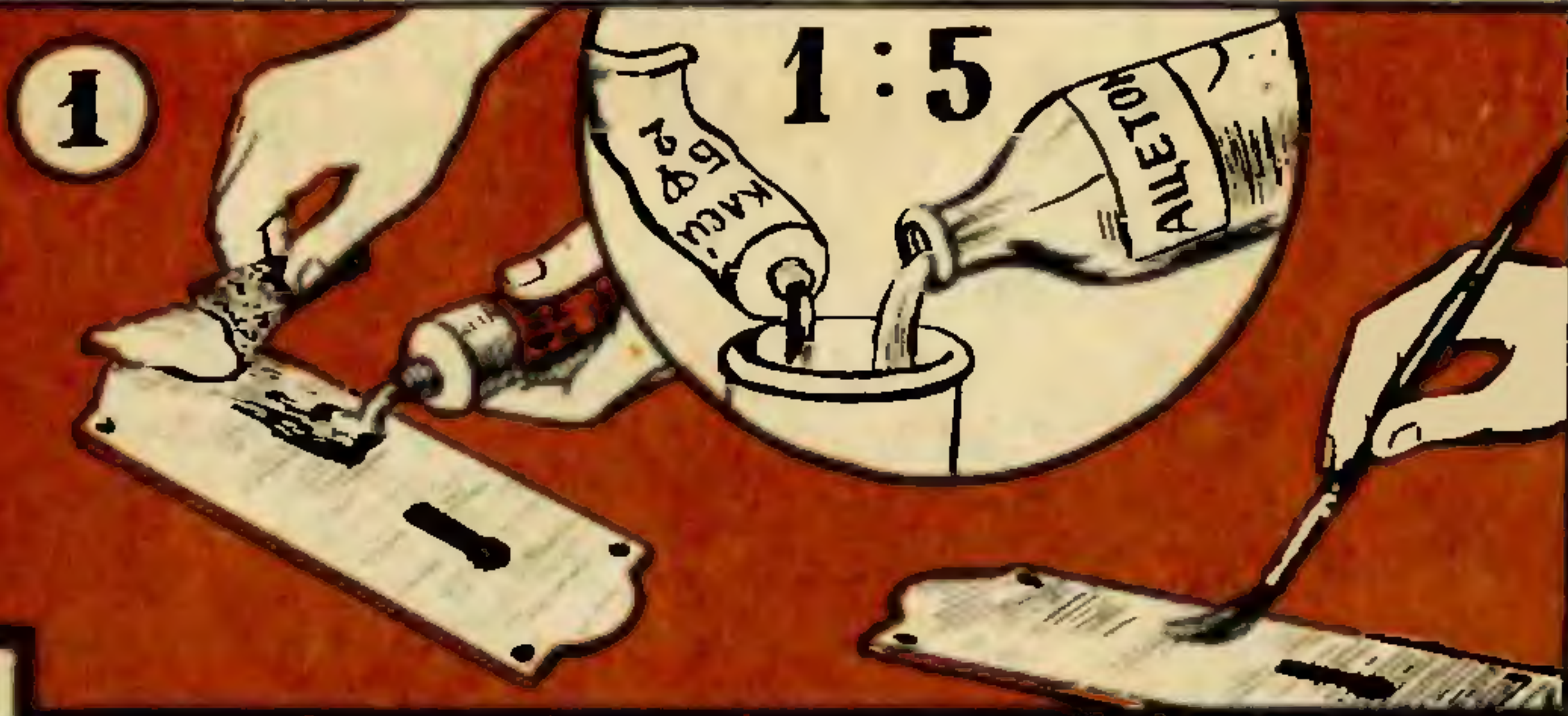
Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

А05687. Подп. к печати 25/VII 1958 г. Бумага 84 × 108¹/₂ = 1,45 бум. л. = 4,7 печ. л. Уч.-изд. л. 5,5 Тираж 220 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 1393.

Типография „Красное знамя“ изд-ва „Молодая гвардия“.
Москва, А-55, Сушская, 21.

Хиты в БЫТУ





№	Вопрос	Очки	№	Вопрос	Очки
1.	Природное вещество	1	4.	Химическая реакция (написать)	4
2.	Продукция химич. промышленности	2	5.	Ученый, изобретатель	5
3.	Формулы химич. соединений	3	6.	Право задать вопрос	+6; 0; -6